

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

WAGNER TRAJANO SALES

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Campina Grande – PB  
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

WAGNER TRAJANO SALES

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado  
ao curso de Engenharia Civil da  
Universidade Federal de Campina Grande.


Campina Grande – PB  
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

WAGNER TRAJANO SALES

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

Este relatório foi julgado adequado para obtenção da aprovação na disciplina Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande.



---

Eng. Francisco José de Assis  
Supervisor



---

Eng. Inaldo Luiz Silva de Assis  
Supervisor



---

Prof. João Batista Queiroz de Carvalho  
Orientador de Estágio



---

Prof. Walter Santa Cruz  
Coordenador de Estágio de Engenharia Civil



---

Prof. Marco Aurélio de Teixeira e Lima  
Coordenador da Graduação de Engenharia Civil

Campina Grande – PB  
2008



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

*Aos meus pais, pelo incentivo e apoio na busca de  
alcançar meus objetivos, minha eterna gratidão.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade impar de por em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, em um ambiente com condições suficientes para me desenvolver profissionalmente. Agradeço também a Prefeitura Municipal de Campina Grande nos nomes do Engº. Ricardo Nóbrega Pedrosa (Secretário Adjunto da SOSUR), e o Engº. Francisco José de Assis (Engº. Fiscal da SOSUR) e a construtora COMPECC em nome do Engº. Inaldo Luiz Silva de Assis, e Engº Deusdete a todos minha gratidão pela oportunidade, confiança, credibilidade depositados em minha pessoa para poder desenvolver as atividades a mim atribuídas.

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>LISTA DE FIGURAS.....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>RESUMO.....</b>                                       | <b>11</b> |
| <b>I - INTRODUÇÃO.....</b>                               | <b>12</b> |
| <b>II - CARACTERÍSTICA DA EMPRESA.....</b>               | <b>13</b> |
| <b>1.0 MEDIÇÃO E RECEBIMENTO.....</b>                    | <b>14</b> |
| 1.1 CONDIÇÕES GERAIS.....                                | 14        |
| 1.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....                            | 15        |
| <b>2.0 SERVIÇOS PRELIMINARES.....</b>                    | <b>15</b> |
| <b>2.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                    | <b>15</b> |
| 2.1.1 Materiais e Equipamentos.....                      | 15        |
| 2.1.2 Processo Executivo.....                            | 15        |
| 2.1.3 Demolição convencional.....                        | 16        |
| 2.1.4 Remoção de materiais e equipamentos.....           | 17        |
| <b>2.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                     | <b>17</b> |
| 2.2.1 Estruturas.....                                    | 17        |
| 2.2.2 Esquadrias.....                                    | 17        |
| 2.2.3 Telhados.....                                      | 18        |
| 2.2.4 Vedações.....                                      | 18        |
| 2.2.5 Remoções.....                                      | 18        |
| 2.2.6 Peças ou Componentes com Valor Histórico.....      | 19        |
| <b>3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES (LOCAÇÃO DE OBRAS).....</b> | <b>19</b> |
| <b>3.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                    | <b>19</b> |
| 3.1.1 Processo Executivo.....                            | 19        |
| <b>3.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                     | <b>19</b> |
| <b>3.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>                   | <b>20</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4.0 SERVIÇOS PRELIMINARES (INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS)...</b> | <b>20</b> |
| <b>4.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                         | <b>20</b> |
| <b>5.0 SERVIÇOS PRELIMINARES (TERRAPLANAGEM).....</b>         | <b>21</b> |
| <b>5.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                         | <b>21</b> |
| 5.1.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza.....               | 21        |
| <i>5.1.1.1 Equipamentos</i>                                   |           |
| <i>5.1.1.2 Processo executivo</i>                             |           |
| <b>5.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                          | <b>22</b> |
| <b>5.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>6.0 FUNDAÇÕES.....</b>                                     | <b>23</b> |
| <b>6.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                         | <b>23</b> |
| 6.1.1 Fundações Diretas.....                                  | 23        |
| <i>6.1.1.1 Materiais</i>                                      |           |
| <i>6.1.1.2 Equipamentos</i>                                   |           |
| <i>6.1.1.3 Processo executivo</i>                             |           |
| <b>6.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                          | <b>24</b> |
| <b>6.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>                        | <b>27</b> |
| <b>7.0 ESTRUTURAS DE CONCRETO.....</b>                        | <b>27</b> |
| <b>7.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                         | <b>27</b> |
| 7.1.1 Armadura e acessórios.....                              | 27        |
| 7.1.2 Concreto.....   | 28        |
| <b>7.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                          | <b>29</b> |
| <b>7.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>                        | <b>32</b> |
| <b>8.0 ESTRUTURAS EM AÇO.....</b>                             | <b>32</b> |
| <b>8.1 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                         | <b>32</b> |
| 8.1.1 Matéria prima.....                                      | 32        |
| 8.1.2 Produto laminados.....                                  | 32        |
| 8.1.3 Perfis soldados.....                                    | 33        |



|   |           |
|---|-----------|
| 8.1.4 Treliças.....                                 | 33        |
| <b>8.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                | <b>34</b> |
| <b>8.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>              | <b>36</b> |
| <b>9.0 ALVENARIA.....</b>                           | <b>36</b> |
| <b>9.1 ALVENARIA EM TIJOLOS CERÂMICOS.....</b>      | <b>36</b> |
| 9.1.1 Material.....                                 | 36        |
| 9.1.2 – Processo executivo.....                     | 36        |
| <b>9.2 ALVENARIA EM TIJOLOS DE CONCRETO.....</b>    | <b>37</b> |
| 9.2.1 Elemento vazado de concreto.....              | 37        |
| 9.2.1.1 <i>Materiais</i> .....                      | 37        |
| 9.2.1.2 <i>Processo executivo</i> .....             | 37        |
| <b>9.3 ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA.....</b>      | <b>38</b> |
| 9.3.1 Material.....                                 | 38        |
| 9.3.2 Processo executivo.....                       | 38        |
| <b>9.4 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>                | <b>38</b> |
| <b>9.5 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>              | <b>40</b> |
| <b>10.0 COBERTURA.....</b>                          | <b>40</b> |
| <b>10.1 COBERTURA EM TELHA DE FIBROCIMENTO.....</b> | <b>40</b> |
| 10.1.1 Material.....                                | 40        |
| 10.1.2 Processo executivo.....                      | 41        |
| <b>10.2 COBERTURA EM TELHA METÁLICA.....</b>        | <b>41</b> |
| 10.2.1 Material.....                                | 41        |
| 10.2.2 Processo executivo.....                      | 42        |
| <b>10.3 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>               | <b>42</b> |
| <b>10.4 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>             | <b>43</b> |
| <b>11.0 REVESTIMENTO.....</b>                       | <b>43</b> |
| <b>11.1 CHAPISCO DE ADERÊNCIA.....</b>              | <b>43</b> |
| <b>11.2 EMBOÇO (MASSA GROSSA).....</b>              | <b>44</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>11.3 REBOCO (MASSA FINA).....</b>                | <b>44</b> |
| <b>11.4 REVESTIMENTO CERÂMICO.....</b>              | <b>45</b> |
| 11.4.1 Materiais.....                               | 45        |
| 11.4.2 Processo executivo.....                      | 45        |
| <b>11.5 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>               | <b>45</b> |
| <b>11.6 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>             | <b>46</b> |
| <b>12.0 PAVIMENTAÇÃO (PISO).....</b>                | <b>46</b> |
| <b>12.1 PISO EM GRANILITE.....</b>                  | <b>46</b> |
| 12.1.1 Materiais.....                               | 46        |
| 12.1.2 Processo executivo.....                      | 46        |
| <b>12.2 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>               | <b>48</b> |
| <b>12.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>             | <b>48</b> |
| <b>13.0 INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIA.....</b>        | <b>49</b> |
| <b>13.1 ÁGUA FRIA.....</b>                          | <b>49</b> |
| 13.1.1 Materiais e equipamentos.....                | 49        |
| 13.1.2 Processo executivo.....                      | 50        |
| 13.1.3 Instalações de equipamentos.....             | 50        |
| <b>13.2 ÁGUAS RESIDUAIS (ESGOTO SANITÁRIO).....</b> | <b>50</b> |
| 13.2.1 Materiais e equipamentos.....                | 50        |
| 13.2.2 Processo executivo.....                      | 51        |
| 13.2.3 Tubulações embutidas.....                    | 51        |
| 13.2.4 Tubulação enterrada.....                     | 51        |
| <b>13.3 FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO.....</b>               | <b>52</b> |
| <b>13.4 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>             | <b>55</b> |
| <b>14.0 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....</b>              | <b>55</b> |
| <b>14.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>            | <b>55</b> |
| 14.1.1 Materiais e equipamentos.....                | 55        |
| 14.1.2 – Processo executivo.....                    | 55        |

*14.1.2.1 Eletrodutos*

*14.1.2.2 Enfição*

*14.1.2.3 Aterramento*

*14.1.2.4 Quadro de distribuição*

|  |           |
|--|-----------|
| <b>14.2 FUNÇÕES DO ESTAGIÁRIO.....</b>     | <b>57</b> |
| <b>14.3 OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>    | <b>57</b> |
| <b>III – RESULTADOS.....</b>               | <b>58</b> |
| <b>IV – CONCLUSÕES.....</b>                | <b>59</b> |
| <b>V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b> | <b>60</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>FIGURA 01</b> - Remoção de resíduos de demolição.....   | <b>18</b> |
| <b>FIGURA 02</b> - Regularização de escavação em solo-cimento.....   | <b>25</b> |
| <b>FIGURA 03</b> - Sapata da plataforma.....   | <b>26</b> |
| <b>FIGURA 04</b> - Concretagem da sapata da plataforma.....  | <b>30</b> |
| <b>FIGURA 05</b> - Armadura da sapata da plataforma.....   | <b>30</b> |
| <b>FIGURA 06</b> - Escoramento da laje pré-moldada do núcleo de apoio.....                                 | <b>31</b> |
| <b>FIGURA 07</b> - Corpos de prova para ensaio de resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ )..... | <b>31</b> |
| <b>FIGURA 08</b> - Estrutura principal em aço da plataforma.....   | <b>35</b> |
| <b>FIGURA 09</b> - Base para estrutura metálica para os pórticos do núcleo de apoio.....                   | <b>35</b> |
| <b>FIGURA 10</b> - Alvenaria da caixa d'água.....  | <b>39</b> |
| <b>FIGURA 11</b> - Alvenaria de pedra argamassada (muro de arrimo).....                                    | <b>40</b> |
| <b>FIGURA 12</b> - Telha metálica para cobertura da plataforma.....  | <b>43</b> |
| <b>FIGURA 13</b> - Tubos em concreto armado utilizados rede de drenagem.....                               | <b>53</b> |
| <b>FIGURA 14</b> - Tubos em PVC utilizados na rede de drenagem.....  | <b>53</b> |
| <b>FIGURA 15</b> - Ligação da rede de drenagem com a caixa de inspeção.....                                | <b>54</b> |
| <b>FIGURA 16</b> - Encontro da rede de drenagem com a rede de esgoto sanitário.....                        | <b>54</b> |

## **RESUMO**

Este Relatório descreve o estágio supervisionado do bacharelado em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, realizado na construção do Terminal Central de Integração de propriedade da Prefeitura Municipal de Campina Grande. O presente relatório descreve como foi desenvolvida a construção e os métodos utilizados para fiscalização e técnicas construtivas da mesma, com ênfase nos métodos de fiscalização e técnicas administrativas em obras, que possibilitam uma garantia na qualidade de execução, bem como uma administração racional do empreendimento.

## **I – INTRODUÇÃO**

O Terminal Central de Integração, está sendo construído em um prazo de 8 meses, tendo, a obra, iniciada em outubro de 2007.

Este empreendimento, caracterizado por uma área de transferência de passageiros de ônibus coletivo, que favorecerá a toda população que se utiliza dos meios de transportes públicos da cidade de Campina Grande e deu oportunidade para a prática do estágio ao estudante do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande, Wagner Trajano Sales.

Este documento tem como principais objetivos a de mostrar de forma clara as atividades desenvolvidas pelo estagiário, bem como esclarecer os métodos utilizados para a execução dos serviços realizados na obra, além de indicar onde foram executadas as mesmas.

## **II – CARACTERÍSTICA DA EMPRESA**

A Secretaria de Obras e Serviços Urbanos (Sosur) de Campina Grande é responsável por mais de 10 pastas incluindo secretaria adjunta; diretorias, coordenadorias, gerências e assessorias. São elas: Diretoria de Limpeza Urbana; Gerência de Feiras, Mercados, Cemitérios e Distritos; Diretoria de Fiscalização de Serviços; Gerência de Iluminação Pública; Diretoria de Normas e Regulamentações; Diretoria de Manutenção de Obras e Serviços Urbanos; Coordenadoria de Obras; Gerência Administrativa; Assessoria de Imprensa; Secretaria Adjunta e Assessoria Técnica.

A Coordenadoria de Obras é responsável pela construção, reformas e recuperação de bens e prédios públicos; além da realização de drenagem; pavimentação em paralelepípedos e pavimentação asfáltica, dentre outros serviços.

A prefeitura municipal de Campina Grande dentro da suas limitações, e os poderes atribuídos aos seus representantes, designaram as tarefas referente à fiscalização e medição dos serviços realizados, com orientação de profissionais, na obra do Terminal Central de Integração ao estagiário Wagner Trajano Sales, na qual se espera êxito dos serviços atribuídos ao mesmo.

## **1.0 – MEDIÇÃO E RECEBIMENTO**

### **1.1 - CONDIÇÕES GERAIS**

Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executada pela Contratada e aprovada pela Fiscalização, respeitada a rigorosa correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pelo contratante.

A medição de serviços e obras será baseada em relatórios periódicos elaborados pela contratada, registrando os levantamentos, cálculos e gráficos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.

A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.

O contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

O Recebimento dos serviços e obras executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

- Na primeira etapa, após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será efetuado o Recebimento Provisório;
- Nesta etapa, a Contratada deverá efetuar a entrega dos catálogos, folhetos e manuais de montagem, operação e manutenção de todas as instalações, equipamentos e manutenção de todas as instalações, equipamentos e inclusive certificados de garantia;
- Após a vistoria, através de comunicação oficial da Fiscalização, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;



- Na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova vistoria realizada pela Fiscalização e/ou Comissão de Recebimento de Obras e Serviços, será realizado o Recebimento Definitivo;
- O Recebimento definitivo somente será efetivado pelo Contratante após a apresentação pela Contratada da Certidão Negativa de Débito fornecida pelo INSS, certificado de Recolhimento de FGTS e comprovação de pagamento das demais taxas, impostos e encargos incidentes sobre o objeto do contrato.

## **1.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É de atribuição do estagiário, sob orientação dos engenheiros fiscais e da contratada, a fiscalização dos serviços executados, além da execução de um memorial de cálculo que servirá de base para a medição e conseqüentemente para o recebimento dos serviços prestados pela contratada. A memória de cálculo é efetuada entre os dias 25 e 31 de cada mês e segue rigorosamente as planilhas e contratos dos serviços a executar.

## **2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES (DEMOLIÇÃO)**

### **2.1 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### **2.1.1 - Materiais e Equipamentos**

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682.

#### **2.1.2 – Processo Executivo**

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação,

as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros. As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

### 2.1.3 – Demolição convencional

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e 7.1.4 da Norma NBR 5682. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreados até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, deverão ser utilizados métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

#### 2.1.4 - Remoção de materiais e equipamentos

Após uma rigorosa inspeção, a Contratada deverá verificar os cuidados a serem tomados para não haver danos durante a remoção de todo o material ou instalações economicamente reaproveitáveis, tais como elevadores, caixilhos, portas, fiações elétricas e outros, conforme previsto no projeto. Os materiais e equipamentos removidos serão transportados até os locais de armazenamento indicados pela Fiscalização.

### 2.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO

É função do estagiário, com orientação dos profissionais, a observação e fiscalização dos serviços de demolição, com as seguintes especificações:

#### 2.2.1 – Estruturas

- Exigir o cumprimento integral e preciso das normas e dos procedimentos considerados eficazes para garantir a segurança de terceiros, das construções vizinhas e dos trabalhadores empenhados na execução dos serviços;
- Verificar se todas as ligações da edificação às redes de serviços públicos estão devidamente desligadas e plugadas;
- Acompanhar rigorosamente a execução de cada etapa dos serviços, impedindo a permanência de partes da estrutura em demolição em posição não segura, por menor que seja o tempo de permanência;
- Observar se são tomadas as devidas providências no sentido de preservar a integridade das peças consideradas como reaproveitáveis.

#### 2.2.2 – Esquadrias

- Zelar para que as peças consideradas reaproveitáveis não sofram danos durante as operações de retirada, transporte e armazenamento.

### 2.2.3 – Telhados

- Observar, para o madeiramento, as recomendações pertinentes descritas para o item “Estruturas”;
- Zelar para que as telhas consideradas reaproveitáveis não sofram danos durante as operações de retirada, transporte e armazenamento.

### 2.2.4 – Vedações

- Acompanhar a execução dos serviços, impedindo a permanência de partes em demolição em posição não segura, por menor que seja o tempo de permanência;

### 2.2.5 – Remoções

- Verificar se a remoção do material demolido está sendo realizada de forma satisfatória, não prejudicando as condições de tráfego das vias utilizadas.



FIGURA 01 - Remoção de resíduos de demolição.

## 2.2.6 – Peças ou Componentes com Valor Histórico

- Zelar pela manutenção da integridade das peças e componentes com valor histórico, durante as operações de retirada, transporte e depósito.

## **3.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES (LOCAÇÃO DE OBRAS)**

### **3.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### 3.1.1 - Processo Executivo

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantadas ou utilizadas para a execução do levantamento topográfico. Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolva todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

### **3.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos profissionais, a observação e fiscalização dos serviços de locação de obra, com as seguintes especificações:

Terminal Central de Integração – Prefeitura Municipal de Campina Grande

- Aprovar previamente o conjunto de aparelhos, como teodolito, nível, mira, balizas e trena de aço, a ser utilizado nas operações de locação da obra;
- Verificar se são obedecidas a RN e os alinhamentos estabelecidos pelo levantamento topográfico original;
- Observar se são obedecidas as recomendações quanto à materialização das referências de nível e dos principais eixos da obra;
- Efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias durante e após a conclusão dos serviços pela equipe de topografia da Contratada.

### **3.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foi verificados os serviços de locação de obra nos seguintes sub empreendimentos:

- Núcleo de apoio (lanchonete, banheiros e bilheteria);
- Plataforma;
- Guarita;
- Sistema de drenagem;
- Muro de arrimo;
- Escadas.

## **4.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES (INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS)**

### **4.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

As instalações provisórias devem ser executadas para suprir a necessidade de alocação da obra, deve ser projetada em uma lógica que minimizem os custos e tempos de operação.

Deve-se examinar o projeto do canteiro de acordo com o porte da obra, observando:

- Tapume;
- Vedação;
- Cercas;
- Barracões;
- Depósitos;
- Instalações para fiscalização;
- Guarita para segurança do canteiro;
- Placa da obra obrigatória.

Deve-se também se certificar da legalização das ligações provisórias, como as de energia elétrica, água, esgoto e telefone.

## **5.0 – SERVIÇOS PRELIMINARES (TERRAPLANAGEM)**

### **5.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### 5.1.1 – Desmatamento, Destocamento e Limpeza.

##### *5.1.1.1 – Equipamentos*

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executados mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

##### *5.1.1.2 – Processo executivo*

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

O destocamento e limpeza compreendem as operações de escavação ou outro processo equivalente, para remoção total dos tocos e, sempre que necessário, a remoção da camada de solo orgânico.

Os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza serão queimados, removidos ou estocados.

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplanagem, com acréscimo de dois metros para cada lado, no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

## **5.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a observação e fiscalização dos serviços de terraplanagem, com as seguintes especificações:

- Conferir a fidelidade da planta do levantamento planialtimétrico com o terreno reavivando, se possível, os marcos usados no levantamento inicial;
- Durante a execução do movimento de terra, verificar visualmente se as principais características do solo local confirmam as indicações contidas nas sondagens anteriormente realizadas;
- Conferir a veracidade da planta de cadastramento das redes de águas pluviais, esgotos e linhas elétricas existentes na área;

## **5.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foi executado o serviço de terraplanagem em parte do terreno do empreendimento.



## **6.0 – FUNDAÇÕES**

### **6.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### 6.1.1 – Fundações Diretas

##### *6.1.1.1 – Materiais*

Os materiais utilizados para a execução das fundações diretas, concreto, aço e forma, obedecerão às especificações de projeto.

##### *6.1.1.2 – Equipamentos*

Os equipamentos para execução das fundações será função dos tipos e dimensões do serviço. Poderão ser utilizados: escavadeira para as operações de escavação, equipamentos para concretagem, como vibradores, betoneiras, mangueiras, caçambas, guindastes para colocação de armadura, bombas de sucção para drenagem do fundo de escavação e outros que se fizerem necessários.

##### *6.1.1.3 – Processo executivo*

As fundações diretas, como sapatas, blocos, sapatas associadas, vigas de fundação, vigas alavanca e vigas de travamento, “radier” e outros deverão ser locados perfeitamente de acordo com o projeto.

A escavação será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da Fiscalização e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado. Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto.



FIGURA 02 – Regularização de escavação em solo-cimento.

### **Escoramentos**

- Observar se são obedecidas durante a execução, as determinações contidas no projeto e na prática de construção;
- Exigir escoramentos adequados, quando necessários e não previstos no projeto e na prática de construção.

### **Fundações Diretas**

- Observar se o lastro aplicado satisfaz às exigências do projeto quanto ao tipo e dimensões (espessura principalmente), e se o fundo da caixa foi convenientemente apoiado antes do seu lançamento;

- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas, posicionamento e bitolas da armadura, de acordo com o projeto;
- Acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a cura e a desforma do concreto;
- Controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando os relatórios de resultado dos ensaios;
- Comprovar no local e durante as fases da execução das fundações os perfis geotécnicos e geológicos indicados nas sondagens do terreno, para confirmação das profundidades de assentamento das sapatas e as tensões admissíveis previstas no projeto.

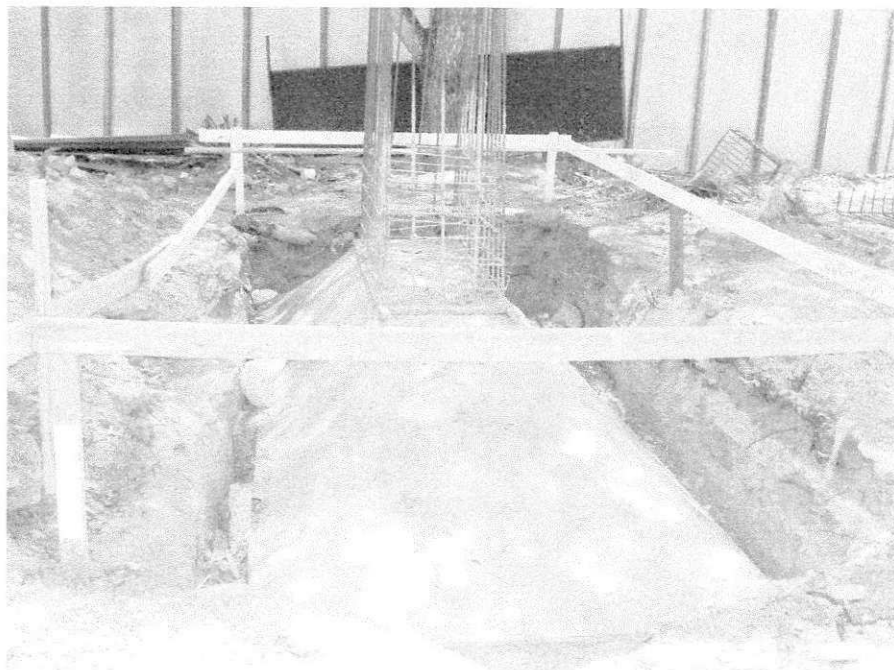


FIGURA 03 – Sapata da plataforma.

### **6.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de fundação nos seguintes sub empreendimentos:

- Muro de contorno e pórticos;
- Sapatas dos pilares da estrutura principal;
- Núcleo de apoio.

## **7.0 – ESTRUTURAS DE CONCRETO**

### **7.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as normas brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência ( $f_{ck}$ ) indicada no projeto.

#### **7.1.1 – Armadura e acessórios**

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das normas brasileiras que regem a matéria, a saber : NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6152 e NBR 6153. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

#### 7.1.2 – Concreto

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças. No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as normas brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

## **7.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a observação e fiscalização dos serviços referentes as peças em concreto armado, com as seguintes especificações:

- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no projeto, sem a prévia autorização da Fiscalização;
- Acompanhar a execução de concretagem, observando se são obedecidas as recomendações sobre o preparo, o transporte, o lançamento, a vibração, a desforma e a cura do concreto. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
- Controlar com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando todos os relatórios dos resultados dos ensaios;
- Verificar continuamente os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, pilares, poços de elevadores e outros;
- Solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma;
- Observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto.



FIGURA 04 – Concretagem da sapata da plataforma.



FIGURA 05 – Armadura da sapata da plataforma.



FIGURA 06 - Escoramento da laje pré-moldada do núcleo de apoio.



FIGURA 07 - Corpos de prova para ensaio de resistência característica do concreto ( $f_{ck}$ )



### **7.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de elementos estruturais (lajes, vigas, pilares e sapatas) em concreto armado nos seguintes sub empreendimentos:

- Muro de contorno e pórticos;
- Plataforma;
- Núcleo de apoio (lanchonete, banheiros e bilheteria);
- Escadas;
- Estrutura do reservatório.

## **8.0 – ESTRUTURAS EM AÇO**

### **8.1 - EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### **8.1.1 – Matéria prima**

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais. Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto.

Serão admitidos ajustes corretivos através de desempenho mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C. Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de pré-deformações necessárias.

#### **8.1.2 – Produto laminados**

A não ser que sejam estabelecidas exigências especiais no Caderno de Encargos, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão

limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempenho mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

Os procedimentos corretivos para acondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido no Caderno de Encargos.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

#### 8.1.3 – Perfis soldados

Todas as colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis laminados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto.

Todas as soldas a arco serão do tipo submerso e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático. Poderão ser utilizadas chapas de encosto em função das necessidades. As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semi-automáticas ou manuais.

#### 8.1.4 – Treliças

As treliças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as

emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próxima quanto possível desses pontos.

As treliças deverão ser montadas com a contraflecha indicadas no projeto ou de conformidade com as normas, no caso de omissão do projeto.

## **8.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a observação e fiscalização dos serviços referentes aos elementos estruturais em aço, com as seguintes especificações:

- Conferir se as dimensões e características das peças componentes da estrutura estão de acordo com os desenhos, especificações, tolerâncias permitidas e outros requisitos, com a finalidade de assegurar uma montagem simples e perfeita e de modo que a estrutura cumpra as finalidades dela exigidas;
- Fazer inspeção dos componentes de fabricação da estrutura tais como: chapas e perfis laminados, eletrodutos; parafusos, arruelas e quaisquer outros componentes estruturais, antes de serem colocados na obra;
- Verificar se as condições dos elementos de ligação estão de acordo com os detalhes de projeto, quando da execução da montagem;
- Observar as condições de corrosão das peças, recusando as que não satisfazem às especificações;
- Acompanhar a execução da pintura da estrutura em suas diversas etapas, solicitando a realização dos devidos ensaios, se necessários à aceitação dos serviços.

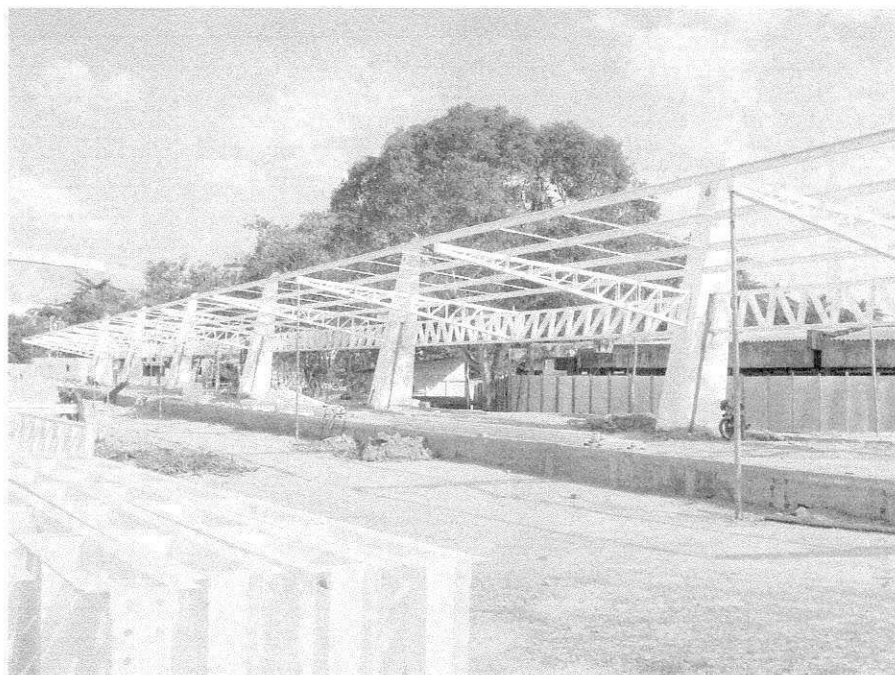


FIGURA 08 - Estrutura principal em aço da plataforma.



FIGURA 09 - Base para estrutura metálica para os pórticos do núcleo de apoio.

### **8.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de elementos estruturais (lajes, vigas, pilares e sapatas) em AÇO nos seguintes sub empreendimentos:

- Estrutura metálica da plataforma;
- Pórticos do núcleo de apoio;
- Pórticos da guarita.

## **9.0 – ALVENARIA**

### **9.1 – ALVENARIA EM TIJOLOS CERÂMICOS**

#### **9.1.1 – Material**

Os tijolos de barro maciços ou furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7170 e NBR 8041, para tijolos maciços, e NBR 7171, para tijolos furados. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas.

#### **9.1.2 – Processo executivo**

As alvenarias de tijolos de cerâmicos serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida

de ferro redondo. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, quando especificado pelo projeto ou Fiscalização. Neste caso, dever-se-á cuidar para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios de argamassa utilizada no chapisco.

## **9.2 – ALVENARIA EM TIJOLOS DE CONCRETO**

### **9.2.1 – Elemento vazado de concreto**

#### *9.2.1.1 – Materiais*

Os elementos vazados de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas e dimensões perfeitamente regulares, de conformidade com o projeto. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme.

#### *9.2.1.2 – Processo executivo*

As alvenarias de elementos vazados serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As juntas serão inicialmente executadas no mesmo plano e posteriormente rebaixadas com ferramenta adequada. As amarrações das alvenarias e o fechamento de grandes vãos deverão ser executados de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

Após o assentamento, os elementos deverão ser limpos, removendo-se os resíduos de argamassa com ferramenta adequada. As juntas com defeito serão removidas e refeitas, com nova aplicação de argamassa.

### **9.3 – ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA**

#### **9.3.1 – Material**

As pedras serão de dimensões regulares, de conformidade com a indicação do projeto. Não será admitida a utilização de pedras originadas de rochas em decomposição.

#### **9.3.2 – Processo executivo**

As alvenarias de pedra serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Os leitos serão executados a martelo. As pedras serão molhadas antes do assentamento, envolvidas com argamassa e calçadas a malho de madeira até permanecerem fixas na sua posição. Em seguida, as pedras serão calçadas com lascas de pedra dura, com forma e dimensões adequadas. A alvenaria deverá tomar uma forma maciça, sem vazios ou interstícios. No caso de alvenaria não aparelhada, as camadas deverão ser respaldadas horizontalmente.

O assentamento das pedras será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. As pedras serão comprimidas até que a argamassa reflua pelos lados e juntas.

### **9.4 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a observação e fiscalização dos serviços referentes a alvenaria, com as seguintes especificações:

- Conferir a locação dos eixos (ou faces) das paredes, bem como as aberturas de vãos, saliências, reentrâncias e passagens de canalizações, de acordo com as dimensões indicadas no projeto;
- Verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- Impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

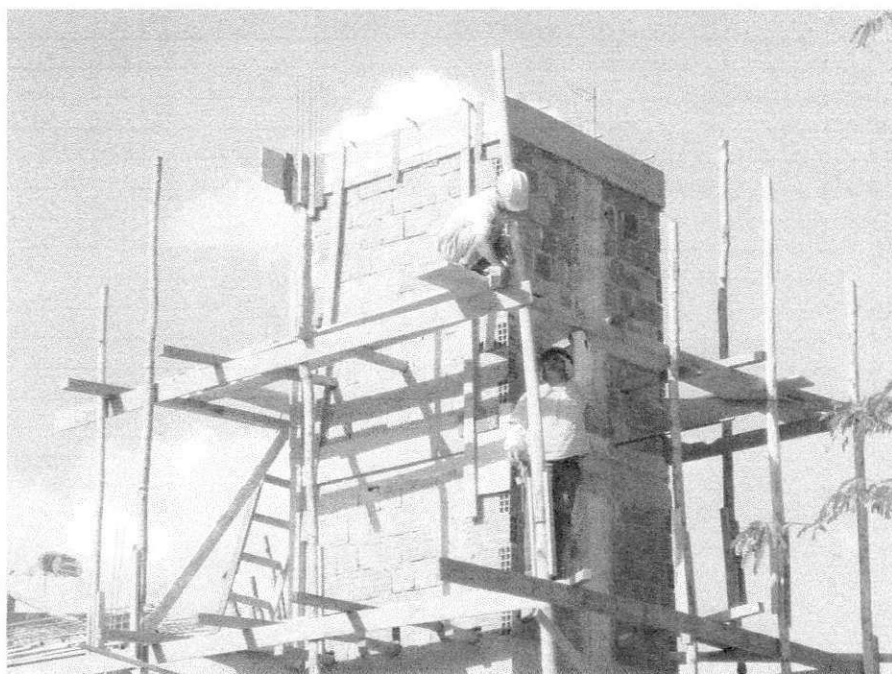


FIGURA 10 - Alvenaria da caixa d'água.





FIGURA 11 - Alvenaria de pedra argamassada (muro de arrimo).

## **9.5 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de alvenaria em todas as etapas da obra.

## **10.0 – COBERTURA**

### **10.1 – COBERTURA EM TELHA DE FIBROCIMENTO**

#### **10.1.1 – Material**

As telhas de fibrocimento serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, de coloração uniforme e isentas de rachaduras.

### 10.1.2 – Processo executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de madeira ou metálica de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. Não se dispendo de elevador de carga, desde que o número de pavimentos da edificação não seja superior a três, as telhas poderão ser içadas manualmente, amarradas com cordas, na posição vertical. Caso se disponha de guindaste, o transporte vertical poderá ser realizado em pilhas, apoiadas sobre vigas metálicas ou de madeira, cujas extremidades serão utilizadas para amarração aos cabos de levantamento.

No caso de telhas de fibrocimento onduladas, as peças serão assentadas parcialmente superpostas nas duas direções, com os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. Nos cantos onde se encontrarem quatro telhas, as duas telhas intermediárias serão recortadas nos cantos justapostos. Se apenas duas telhas forem superpostas, os cantos não serão recortados.

O trânsito sobre o telhado somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

## **10.2 – COBERTURA EM TELHA METÁLICA**

### 10.2.1 – Material

As telhas metálicas serão de procedência conhecida e idônea, com cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras. Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto.

De preferência, o armazenamento será realizado em local próximo da montagem, em área plana, com as peças na posição vertical. Na impossibilidade, as telhas serão apoiadas sobre suportes de madeira espaçados de 3 m, aproximadamente, de altura variável, de modo que a pilha fique ligeiramente inclinada, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo.

As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

#### 10.2.2 – Processo executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de dispositivos adequados, de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. Os acabamentos e arremates serão executados de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.

### 10.3 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a fiscalização dos serviços referentes a cobertura das edificações , com as seguintes especificações:

- Verificar a procedência e a qualidade dos materiais, antes de sua colocação;
- Conferir se a inclinação do telhado com relação ao tipo de cobertura a ser empregado está de acordo com o projeto;
- Verificar a inclinação e o perfeito funcionamento das calhas e locais de descida dos tubos de águas pluviais.



FIGURA 12 - Telha metálica para cobertura da plataforma.

#### **10.4 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de cobertura das edificações (telha metálica) nos seguintes subempreendimentos:

- Cobertura da plataforma;
- Cobertura do núcleo de apoio.

#### **11.0 – REVESTIMENTO**

##### **11.1 – CHAPISCO DE ADERÊNCIA**

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de

concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

### **11.2 – EMBOÇO (MASSA GROSSA)**

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 ou de cimento, cal e areia no traço 1:2:9. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

### **11.3 – REBOCO (MASSA FINA)**

A execução do reboco será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela Fiscalização, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura do reboco será de 5 a 7 mm.

## **11.4 – REVESTIMENTO CERÂMICO**

### **11.4.1 – Materiais**

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.

### **11.4.2 – Processo executivo**

Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

## **11.5 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a fiscalização dos serviços referentes ao das paredes, com as seguintes especificações:

- Garantir que o traço empregado na preparação das argamassas (chapisco, emboço e reboco) obedeça integralmente às especificações técnicas;
- Verificar o prumo e as espessuras das camadas de revestimento, e para a primeira camada aplicada, se houve a devida aderência à alvenaria;
- Observar se a qualidade obtida para a última camada (acabamento) satisfaz às exigências do projeto e das especificações técnicas;
- Acompanhar o assentamento dos materiais procurando garantir a qualidade da execução do serviço, além de observar o alinhamento das eventuais juntas e a não utilização de peças defeituosas.

## **11.6 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de revestimento em todas as etapas da obra

## **12.0 – PAVIMENTAÇÃO (PISO)**

### **12.1 – PISO EM GRANILITE**

#### **12.1.1 – Materiais**

Os cacos de pedra ou mármore de pequenas dimensões, em média 4 mm, de formas irregulares, serão armazenados em local coberto, já separados em função da cor. As juntas de dilatação poderão ser metálicas ou plásticas, de conformidade com as especificações de projeto.

#### **12.1.2 – Processo executivo**

Como primeira operação, deverá ser preparada a base de apoio para a argamassa do piso, constituída por um cimentado a ser executado sobre lajes ou lastro de concreto, no caso de

pavimento térreo. A argamassa do cimentado, constituída por cimento e areia no traço especificado pelo projeto ou Fiscalização, será lançada entre as guias, preparadas previamente e já endurecidas, formando uma superfície áspera e sarrafeada.

A espessura deste cimentado obedecerá às indicações dos desenhos e especificações de projeto. Desde esta fase serão acompanhados os caimentos eventualmente previstos, juntas, ralos, soleiras e outros. Sobre esta base serão chumbadas as tiras metálicas ou plásticas que atuarão como juntas de dilatação, formando figuras com as dimensões indicadas no projeto. Antes do lançamento da pasta de granilite, deverá ser realizada uma boa limpeza da superfície da camada interiormente executada, mediante varredura e umedecimento.

Em seguida, será lançada a pasta constituída de uma argamassa de cimento comum e cimento branco, água e os elementos da pedra ou mármore e, eventualmente, corantes, de conformidade com as especificações de projeto. Deverão ser tomados cuidados especiais na preparação da argamassa, com a observância rigorosa da dosagem especificada, a fim de obter panos de piso homogêneos, de mesma cor e textura.

A pasta deverá ser lançada nos painéis formados pelas juntas, será espalhada com o auxílio de régua bem retas e sobre elas apoiadas e será alisada com desempenadeira e colher de pedreiro, na espessura será entre 8 mm e 10 mm.

Após 48 horas do término do lançamento, poder-se-á iniciar o primeiro polimento com máquina a disco com esmeril, que também fornecerá a água necessária à operação de abrasão. Após o primeiro polimento e lavagem do piso, serão verificados e corrigidos, com massa de “estucamento”, os defeitos de superfície, constituídos por falhas no granilite ou por zonas mais baixas, com referência ao nível geral do piso.

Após a secagem da massa de “estucamento”, não antes de 48 horas após a execução, será realizado outro polimento, através de esmeril mais fino. Ao final do polimento, após outra lavagem, será aplicada sobre o piso seco uma demão de óleo de linhaça para proteção por um prazo curto, se o piso for recebido bastante tempo após a conclusão. Se houver trânsito sobre o piso, a superfície deverá ser protegida com sacos de estopa e gesso em pasta. Esta proteção será retirada por ocasião da limpeza final. O rodapé deverá ser preparado em tiras já polidas e será aplicado nas paredes com argamassa de cimento e areia, de conformidade com os desenhos e especificações de projeto.



## 12.2 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a fiscalização dos serviços referentes a execução dos pisos, com as seguintes especificações:

- Verificar se todas as caixas de passagem e de inspeção, ralos e canalizações foram corretamente executados e testados, antes da execução dos lastros de concreto;
- Verificar, como auxílio de ensaios específicos, quando necessário, se a qualidade e a uniformidade das peças a serem aplicadas satisfazem às especificações técnicas e se durante a aplicação são também observadas as recomendações do fabricante;
- Acompanhar a execução dos trabalhos, observando principalmente os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas, ralos e outras;
- Observar os cuidados recomendados para a limpeza final, e se é respeitado o período mínimo, durante o qual não é permitida a utilização do local;
- Verificar a existência de juntas de dilatação em número e quantidade suficientes.

## 12.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS

Foram verificados os serviços de piso nos seguintes subempreendimentos:

- Plataforma;
- Núcleo de apoio (lanchonete, banheiros e bilheteria);
- Escadas.

## **13.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIA**

### **13.1 – ÁGUA FRIA**

#### **13.1.1 – Materiais e equipamentos**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

### 13.1.2 – Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

### 13.1.3 – Instalações de equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

## 13.2 – ÁGUAS RESIDUAIS (ESGOTO SANITÁRIO)

### 13.2.1 – Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;

- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

#### 13.2.2 – Processo executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

#### 13.2.3 – Tubulações embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

#### 13.2.4 – Tubulação enterrada

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

### **13.3 – FUNÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a fiscalização dos serviços referentes as instalações de água fria , esgoto sanitário e água pluvial , com as seguintes especificações:

- Liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;
- Acompanhar a instalação das diversas redes de água fria, seus componentes e equipamentos, conferindo se as posições e os diâmetros correspondem aos determinados em projeto;
- Observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva;



FIGURA 13 - Tubos em concreto armado utilizados rede de drenagem.



FIGURA 14 – Tubos em PVC utilizados na rede de drenagem.



FIGURA 15 - Ligação da rede de drenagem com a caixa de inspeção.



FIGURA 16 - Encontro da rede de drenagem com a rede de esgoto sanitário.

### **13.4 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de instalação de água fria, esgoto sanitário, água pluvial e drenagem nos seguintes subempreendimentos:

- Plataforma;
- Núcleo de apoio (lanchonete, banheiros e bilheteria)
- Caixa d'água;
- Em todo o terminal.

## **14.0 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **14.1 – EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### 14.1.1 – Materiais e equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

#### 14.1.2 – Processo executivo

##### *14.1.2.1 – Eletrodutos*

##### *14.1.2.1.1 – Eletrodutos de roscas*

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

##### *14.1.2.1.2 – Eletrodutos flexíveis*



As curvas nos tubos metálicos flexíveis não deverão causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

#### *14.1.2.1.3 – Eletrodutos expostos*

As extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas em um conjunto.

#### *14.1.2.2 – Enfição*

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600V ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfição só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização de cobertura;
- Revestimento de argamassa;
- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- Pavimentação que leve argamassa.

#### *14.1.2.3 – Aterramento*

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

#### *14.1.2.4 – Quadro de distribuição*

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

## **14.2 – FUNÇÕES DO ESTAGIÁRIO**

É função do estagiário, com orientação dos engenheiros, a fiscalização dos serviços referentes as instalações elétricas com as seguintes especificações:

- Acompanhar a execução dos serviços, observando se são respeitadas todas as recomendações e exigências contidas no projeto;
- Comprovar a colocação de buchas e arruelas nos conduítes e caixas;
- Verificar a posição certa das caixas de passagem indicadas no projeto e se faceiam a superfície de acabamento previsto para paredes e pisos;
- Exigir a colocação de fios de arame galvanizado nas tubulações em que os cabos serão passados posteriormente.

## **14.3 – OCORRÊNCIA DE SERVIÇOS**

Foram verificados os serviços de instalações elétricas nos seguintes sub-empresendimentos:

- Plataforma;
- Núcleo de apoio (lanchonete, banheiros e bilheteria);
- E em todo o terminal.

### **III – RESULTADOS**

Analisando as tarefas incumbidas ao estagiário, verifica-se que todas foram executadas da maneira esperada e que o mesmo desempenhou papel importante para o desenvolvimento da obra e sua funcionalidade.

Foi verificada a fiscalização dos mais variados serviços, a execução, que deram base para as medições e conseqüentemente o recebimento dos serviços prestados, e levantamentos de quantidades dos materiais utilizados na execução dos serviços da obra.

## **IV – CONCLUSÕES**

Tendo em vista as tarefas executadas com êxito pelo estagiário, conclui-se que o mesmo ao desempenhar papel fundamental na execução da obra, se encontra apto para desenvolver um trabalho profissional, visto que os trabalhos desempenhados na obra estimularam um crescimento no conhecimento prático da profissão, na qual o mesmo virar a praticar.

Além da interação com pessoas, aonde veio engrandecer e amadurecer a formação humanística, que até então não havia se desenvolvido no estagiário. Espírito de liderança, tomada de decisão, segurança e compreensão, são algumas das formações adquiridas durante o estágio e que são de fundamental importância para a formação de um engenheiro civil.

## V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, A.C. **Prática das pequenas construções. Vol. I. 6º edição.** São Paulo: Editora Edigard Blücher Ltda, 1978.
- BORGES, A.C. **Prática das pequenas construções. Vol. II. 4º edição.** São Paulo: Editora Edigard Blücher Ltda, 1978.
- PINTO, S.L.; COSTIN, C. **Manual de obras públicas – edificações,** São Paulo: Secretaria de Estado e administração e Patrimônio, 1997.
- MILITO, J.A.D. **Técnicas de construção civil e construção de edifícios,** São Paulo: USP, 2000.