



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CAMPUS II- CAMPINA GRANDE

Relatório do Estágio Supervisionado

RONALDO AMÂNCIO MENESES

Campina Grande
1999

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PELA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA
PARAÍBA CAMPUS II.

Aluno:

Ronaldo Amâncio Meneses

Supervisor/Orientador

Luciano Gomes de Azevedo

**Campina Grande
Agosto de 1999**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE CURSO, PELA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE ENGENHEIRO CIVIL PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DA
PARAÍBA CAMPUS II.

Prof.
LUCIANO GOMES DE AZEVEDO
Supervisor/Orientador

Ronaldo Amâncio Menezes

RONALDO AMÂNCIO MENESES

APRESENTAÇÃO.....	5
OBJETIVO	6
1.0 - PROGRAMA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	7
2.0 - ATIVIDADES NO RESIDENCIAL ANTARES	7
2.1 A OBRA	7
2.2 SERVIÇOS DE ACABAMENTO	7
2.2.1 REVESTIMENTO	7
2.2.2 REVESTIMENTO CERÂMICO.....	8
REVESTIMENTO EXTERNO CERÂMICO.....	9
2.3. ALVENARIA DE ELEVAÇÃO.....	10
2.4 INSTALAÇÕES.....	10
2.4.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS.....	10
2.4.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	11
3.0 - ATIVIDADES NO RESIDENCIAL MARIA AUGUSTA DE BRITO.....	11
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	11
3.2 A OBRA	11
3.2.1 localização	12
3.2.2 Características	12
3.2.3 Projetos.....	12
3.3 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA.....	12
3.3.1 – Área de Vivência.	13
3.3.2 – Escritório e Almoxarifado.....	13
3.3.3- Instalações Sanitárias	13
3.3.4 - Vestiário.....	14
3.3.6 - Cozinha.....	14
3.4.- EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS.....	14
3.5 - LOCAÇÃO DA OBRA	15
3.6 - FUNDAÇÃO	15
3.7. ESTRUTURA	15
3.7.1 Forma e Desforma.....	15
3.7.2 Armação.....	16
3.7.3 Concreto.....	16
3.7.4. Juntas de construção	17
3.8 MATERIAL UTILIZADO NA OBRA.....	17
3.8.1 – Agregado miúdo	17
3.8.2 - Água.....	17
3.8.3 - Agregado graúdo.....	17
3.8.4 - Cimento.....	18
3.8.5 - Tijolos.....	18
3.8.6 - Madeira	18
3.9 - SEGURANÇA DO TRABALHO	18
6.0 PROBLEMAS ENCONTRADOS NA OBRA.....	19
7.0 -SUGESTÕES	19
7.1 SUGESTÕES REFERENTES À SEGURANÇA NO TRABALHO.....	19
7.1 SUGESTÕES REFERENTES À COMPRA DE MATERIAL	20
7.1 SUGESTÕES REFERENTES AO CONTROLE TÉCNICO DA OBRA	20
8.0 - CONCLUSÕES.....	21
9.0 BIBLIOGRAFIA.....	21

APRESENTAÇÃO

Este trabalho apresenta um relato de atividades realizadas durante o estágio supervisionado, realizado por Ronaldo Amâncio Meneses, como parte do currículo do curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal da Paraíba- Campus II, em Campina Grande.

Tal estágio foi realizado durante a construção dos seguintes condomínios residenciais: Residencial Antares, no Bairro do Alto Branco e Residencial Maria Augusta de Brito, no Bairro do Mirante, na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba.

O estágio realizou-se no período de maio a setembro de 1999.

Sabe-se que a construção de um edifício com mais de 10 andares, em Campina Grande, dura, em média, mais de dois anos. Dessa forma, o aluno que queira estagiar numa obra desse porte, cumprindo o programa de Estágio Supervisionado, prejudicar-se-á, uma vez que ele não poderá acompanhar todas as fases da construção. Por isso, deu-se a escolha por dois lugares diferentes para o cumprimento da carga horária de tal estágio.

No Residencial Antares, acompanhei a realização dos serviços de acabamento. Já no Residencial Maria Augusta de Brito, acompanhei desde os serviços iniciais até a concretagem da primeira laje.

OBJETIVO

Segundo José Schipper¹, “o segredo para ser um bom profissional, está em realizar bons estágios, que dêem vivência prática da profissão, coragem e confiança em si mesmo”.

Portanto, a finalidade do estágio supervisionado é proporcionar ao graduando o contato direto com a prática, despertando sua capacidade de formulação e solução de problemas de Engenharia e de concepção de soluções, com a necessária agilidade; capacidade de interpretação, elaboração e execução de projetos e capacidade de gerenciamento e operação de sistemas de Engenharia. Dessa forma, os conhecimentos técnicos obtidos durante o curso, podem ser consolidados, contribuindo para que o estudante ganhe confiança e segurança e torne-se mais apto a entrar no competitivo e difícil mercado de trabalho.

¹ Engenheiro Civil, diretor da Schipper Engenharia Ltda

1.0 - PROGRAMA DO ESTÁGIO

SUPERVISIONADO

Funções desempenhadas durante o estágio:

- a) acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto e preenchimento do diário de obra;
- b) levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- c) controle de compras e estoque de materiais;
- d) conferência de locações e liberações de fôrmas e ferragens;
- e) acompanhamento da execução e controle de concreto;
- f) efetuação de medições e controle de produção para pagamento de serviços executados;
- g) acompanhamento e fiscalização da execução e testes das instalações previstas;
- h) acompanhamento e fiscalização das obras e serviços de acabamento em geral;
- i) apresentação de relatórios semanais das atividades desempenhadas no período.

A carga horária do estágio foi de 20 horas semanais.

2.0 - ATIVIDADES NO RESIDENCIAL ANTARES

2.1 A OBRA

2.2 SERVIÇOS DE ACABAMENTO

2.2.1 REVESTIMENTO²

Procurei acompanhar atentamente a execução deste serviço, pois era responsável por sua fiscalização. No trabalho de fiscalizar, observava os seguintes itens:

a) Previamente à execução do chapisco, emboço e reboco, verificava se era colocada uma tábua de virola, ao longo das paredes, para coleta de material não aderido. Isso era rigorosamente seguido pela equipe de operários responsável por tal serviço. Sugeri que o material coletado sobre as tábuas fosse recolocado nos caixotes de argamassa, para haver a adição de água para imediato reaproveitamento.

b) Complementando o item anterior, exigi que anteriormente à execução de cada serviço de revestimento (chapisco, reboco paulista, emboço, cerâmica, etc.), as superfícies fossem bastante molhadas de forma a assegurar a perfeita hidratação do cimento contido na argamassa. Inicialmente, alguns operários reagiam negativamente a tal pedido, mas expliquei cuidadosamente a importância de tal ação. Tive o cuidado de verificar se a recomposição de qualquer tipo de revestimento ia ser executada com alguma perfeição, a fim de evitar diferenças ou descontinuidades.

² Os revestimentos são utilizados com a finalidade de recobrir a alvenaria impedindo assim infiltrações bem como melhorar a estética das construções, para melhor entendimento e clareza de apresentação vamos subdividi-los em, revestimentos internos e externos.

É uma etapa onde o nível de qualidade deve ser ainda mais ressaltado, tendo em vista, que qualquer defeito atinge visualmente o aspecto estético e agride a sensibilidade do cliente.

c) Inicialmente, o chapisco interno era aplicado no traço 1:4 (cimento e areia grossa), o engenheiro responsável informou-me que o traço correto deveria ser 1:3. Providenciei tal mudança. Os elementos estruturais que ficavam em contato com a alvenaria (face dos pilares, fundos de vigas), foram ser chapiscados antes da execução de tal alvenaria.

d) O emboço interno foi aplicado às paredes destinadas a receber revestimentos hidráulicos (azulejo, cerâmica etc.) e foi constituído de argamassa no traço 1:2:7 (cimento, cal e areia grossa). Tive o cuidado de verificar se a espessura do emboço estava sendo feita dentro do especificado (a média recomendável é de 2,5 cm)

e) O reboco interno foi aplicado às superfícies com acabamento final em pintura. A argamassa utilizada no traço foi 1:2:8 (cimento, cal e areia grossa). Observou-se, atentamente, o nível do forro, para evitar que a área acima deste seja rebocada desnecessariamente.

f) Em relação ao Emestramento de Reboco/Emboço, exigiu-se a colocação de mestras em todas as paredes e tetos se (rebocados), devidamente alinhadas, em prumo, em esquadro e nivelados (quando no teto). Este precedeu a execução dos serviços de reboco/emboço e foi realizado por uma única equipe especialmente orientada e treinada de forma a assegurar que todos os trabalhos posteriores e vinculados ao emestramento estarão com níveis, esquadros, prumos e alinhamentos determinados.

Os pontos de níveis foram identificados nas paredes próximos as portadas. Para definição dos alinhamentos e esquadros, foram colocadas 02(duas) linhas ortogonais de definição geral de todo pavimento, a partir das quais serão colocadas todas as medidas internas de revestimento. Embora a equipe fosse experiente, a fiscalização foi essencial para a execução com qualidade deste serviço importantíssimo.

g) Em relação ao revestimento externo, antes que o mesmo fosse realizado, fiquei responsável por fiscalizar a execução de alguns serviços de suma importância. Foram os seguintes:

1º. Efetuação do tamponamento dos furos dos blocos de vedação de cerâmica ou bloco de cimento, voltados para o exterior, bem como qualquer outro tipo de abertura que posteriormente receba revestimento final. Este tamponamento foi executado com argamassa 1:5 (cimento e areia grossa).

2º. Em todas as fases do revestimento externo (chapisco, emboço, reboco, cerâmica e rejuntamento) a superfície a ser revestida foi abundantemente molhada, recomendei o uso de mangueira para garantir uma quantidade de água suficiente à hidratação do cimento contido na argamassa a ser aplicada.

3º. Execução do acunhamento da alvenaria com as peças estruturais (pilares, vigas, etc.) usando os mesmos procedimentos estabelecidos para "aperto" descrito na etapa de elevação.

h) Na paredes externas foi aplicado chapisco com argamassa 1:3 (cimento e areia grossa). Previamente à aplicação do chapisco, a superfície também foi umedecida. Cuidou-se para que a argamassa do chapisco não contivesse aditivos hidrofugantes, pois estes, fecham os poros do revestimento, dificultando a aderência das camadas subsequentes.

2.2.2 REVESTIMENTO CERÂMICO

O mestre-de-obras, Jaime, com autorização do engenheiro, solicitou-me que fosse feita uma pesquisa bibliográfica a respeito da maneira correta de assentar o revestimento cerâmico, objetivando orientar melhor os operários responsáveis por tal assentamento, embora os mesmos já sendo muito experientes.

Tal pesquisa, foi feita a manuais técnicos e livros didáticos. Abaixo, um resumo dos fatores e aspectos que contribuem para a qualidade e a durabilidade de uma superfície revestida com cerâmica.

1. planejamento - escolha dos materiais - Com relação à qualidade do planejamento, é importante que se conheça diversas características técnicas para escolher o produto mais adequado ao ambiente que se deseja revestir.

2. qualidade do material utilizado - A qualidade do material utilizado é o segundo fator relacionado com a durabilidade. Só deve-se adquirir revestimentos (pisos e azulejos) de qualidade comprovada, ou seja, aqueles produtos que possuem sua qualidade certificada pelo CCB (Centro Cerâmico do Brasil).

3. qualidade da construção e do assentamento - A construção é outro fator importante. Quando se deseja construir um contrapiso térreo, para obter um ótimo resultado, estas orientações devem ser seguidas:

Execução do contrapiso - Os requisitos básicos para a execução do contrapiso em pavimento térreo são:

- Drenagem para eliminar a pressão hidrostática sob a edificação e áreas adjacentes;
- Colocação de uma camada de pedra britada com 15 a 20 cm de espessura entre o solo e o contrapiso;
- O contrapiso exige uma espessura mínima de 8cm em concreto com, pelo menos, 400 kg de cimento por m³, adequadamente dosado com baixa relação água/cimento. Precisa ser vibrado e curado;
- Impermeabilização do contrapiso, se necessário;
- A superfície deve ser plana, rugosa e sem fissuras.

No caso de assentamento de azulejos: se a alvenaria for de tijolos cerâmicos, por exemplo, esses precisam ser de boa qualidade, limpos, assentados no prumo, com argamassa suficientemente resistente e ter superfície regular.

Antes de aplicar o reboco, é usual e recomendável chapiscar a superfície dos blocos com argamassa apropriada. O chapisco amplia a área de contato do reboco com o substrato e aumenta a sua aderência. Transcorridas, no mínimo, 24 horas após a execução do chapisco, executa-se o reboco. Hoje, são bastante usadas as argamassas pré-fabricadas que aumentam o rendimento do trabalho, além de garantir uma composição sempre uniforme. A espessura do reboco precisa ser de 10 a 15 mm. Há situações, porém, que exigem maior espessura. Nestes casos, a boa técnica construtiva orienta fazer o reboco em duas ou mais camadas de 10 a 15 mm. A cura do reboco demanda, no mínimo, 14 dias. O processo de assentamento só deve ser iniciado, preferencialmente, após esse período.

No que se refere às juntas, dois tipos requerem observação: as de assentamento e as de dilatação, devendo-se seguir as especificações do fabricante.

Execução do assentamento - O início dar-se-á após a cura da base (14 dias).

- É recomendável o assentamento com argamassa colante pela série de vantagens que esse sistema oferece. As argamassas são comercializadas em pó, com os componentes cimento, areia e aditivos pré-dosados, adicionando-se água no momento da sua utilização.
- Antes de iniciar o assentamento, deve-se fazer uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. Não deve-se misturar peças de tonalidade e tamanhos diferentes.
- A argamassa deve ser preparada de acordo com as instruções do fabricante. Umedeça superficialmente o contrapiso. Aplique a argamassa colante com o lado liso da desempenadeira. Em seguida, passe com o lado dentado formando cordões. Cuide que a desempenadeira não esteja gasta, de maneira a garantir a quantidade necessária de argamassa. Pressiona-se a peça cerâmica com a mão e bata com o martelo de borracha de modo a aumentar a aderência entre a cerâmica e a argamassa. Assenta-se as peças uma a uma, observando as juntas de assentamento e dilatação. Nunca assenta-se a cerâmica até encostar na parede. Deve-se manter uma junta de, pelo menos, 5 mm. Controla-se a aderência, retirando uma peça ao acaso e certificando-se de que o verso esteja com, pelo menos 90% preenchido com argamassa. Para o corte das peças, usa-se sempre uma cortadora apropriada.

4. manutenção do revestimento após o assentamento - Quanto à manutenção após o assentamento, observa-se que o revestimento cerâmico, por ser um material compacto e inerte, é muito fácil de limpar. Na maioria das vezes, basta um pano úmido. Nos casos de maior sujeira, use detergente. Não aplique produtos ácidos, abrasivos ou limpeza mecânica agressiva em produtos esmaltados. Isto poderá deteriorar irreversivelmente o revestimento cerâmico. Evite o acúmulo de sujeira e, principalmente, evite resíduos de cimento que, após secarem, são de difícil remoção.

REVESTIMENTO EXTERNO CERÂMICO

O revestimento externo do edifício está sendo executado(ainda não foi concluído) com pastilhas 7,5x7,5 cm, tipo ATLAS. Para isso, estão trabalhando dois pastilheiros e um servente.

Um problema surgiu referente a este item. Parte das pastilhas compradas pelo condomínio, não agradou aos condôminos em termos de cor e tonalidade. Depois de executadas, tiveram que ser retiradas. Fui solicitado para levantar os quantitativos do material a ser substituído. Encontrei o seguinte resultado:

A=225,52 m²

A cada quinzena, era feita a medição da área assentada de pastilhas (em m²), objetivando o pagamento dos operários que trabalhavam por produção. O pagamento dos operários era feito pela secretária do condomínio, em algumas oportunidades, também participei deste trabalho.

2.3. ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

Em algumas partes da obra, ainda, estavam sendo feitos alguns serviços de alvenaria. Para isso, foram utilizados tijolos de 8 furos de (20x20x08)cm assentes em argamassa 1:3 (cimento e areia grossa). Estava sendo executada a alvenaria do muro do condomínio e alvenaria da cobertura, onde funcionará um salão de festas. Toda essa alvenaria foi executada até o nível 5cm abaixo das vigas ou lajes para complementação posterior do “aperto”. Sob lajes pré-moldadas a alvenaria foi executada somente até atingir a nervura, onde foi feito o acunhamento, não sendo necessário portanto subir até encostar na mesa da nervura.

O “aperto” consiste em preencher o espaço de 5 cm deixado entre a alvenaria e os elementos estruturais superiores (vigas, lajes e nervuras) após uma semana de cura e carregamento do pavimento superior se for o caso, utilizando-se argamassa de cimento e areia grossa (traço 1:3).

2.4 INSTALAÇÕES

Juntamente com o engenheiro responsável, fez-se uma análise criteriosa e detalhada dos projetos de instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias, objetivando melhor orientar os responsáveis pela execução e encontrar possíveis defeitos .

Durante o período de estágio no Residencial Antares, as instalações elétricas, hidráulicas e sanitárias, começaram a ser feitas.

A cada vez que os serviços, citados acima, iam ser realizados, procurava fiscalizá-los, verificando os projetos e se os mesmos estavam sendo feitos de acordo com as normas técnicas da ABNT, da CELB e CAGEPA. Não foi verificado maiores problemas

2.4.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Acompanha sempre os técnicos responsáveis para ver a execução de perto. Com o projeto em mãos marcávamos a localização dos aparelhos sanitários.

Teve o cuidado de usar-se fita veda-rosca nas peças roscáveis.

As tubulações e conexões foram de PVC rígido (Tigre), ferro galvanizado e cobre, conforme indicava-se no projeto e especificações próprias. As tubulações de recalque e sucção das bombas de alimentação da caixa d'água foram de ferro galvanizado e as de drenagem, poço profundo e alimentação da cisterna vindo da rede pública em PVC.

A execução das tubulações de prumada e distribuição será posterior ao ponteamto de cerâmica e acompanhada do projeto de detalhamento de assentamento da cerâmica interna com o fim de fazer coincidir os pontos de água com as juntas de revestimento.

Durante a construção até a montagem dos aparelhos às extremidades livres das canalizações serão fechadas com a dobra das extremidades dos canos para a finalidade de evitar que sejam obstruídas.

2.4.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Foram executadas de acordo com as normas da ABNT e concessionária local. É indispensável avaliar se o projeto foi aprovado com alterações em relação ao executivo e compatibilizá-las.

As tubulações embutidas na estrutura foram todas em PVC rígido soldável ou roscável não sendo empregada curvada com ângulo inferior a 90. Para as tubulações telefônicas é admitida apenas a linha roscável.

As caixas de passagens embutidas na estrutura foram do tipo 4 x 4cm ortogonal com fundo móvel.

As tubulações embutidas na alvenaria foram em PVC rígido. A execução das tubulações embutidas em alvenaria foi posterior ao emestramento de reboco. As caixas de passagem serão do tipo 3 x 3 cm hexagonal para pontos de luz em paredes 4x2 cm ou 4x4 cm conforme o número de eletrodutos que chegam às mesmas para tomadas e interruptores em paredes, 4x 4 cm quadrada para tomadas de telefone em paredes.

No caso de paredes revestidas com cerâmicas, azulejo ou granito, as caixas foram colocadas juntamente com o revestimento.

3.0 - ATIVIDADES NO RESIDENCIAL MARIA AUGUSTA DE BRITO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Quando iniciei as atividades neste residencial, os trabalhos de infra-estrutura já tinham começado a mês. Porém, estas atividades estavam praticamente paralisadas. Uma vez que, faltava a licença do Ministério do Exército para o desmonte de rochas. Enquanto a licença não saía, os trabalhos resumiam-se à montagem da infra-estrutura:

1. instalação do canteiro de obras, ou seja:

- acabamento do escritório da obra(pintura, instalações elétricas e hidráulicas);
- serviços de instalações hidráulicas e elétricas de todo o canteiro;
- construção de um tanque para armazenamento de água que será usada na construção;
- construção dos banheiros para os operários.
- construção do abrigo para a betoneira;
- construção da bancada para o ferreiro;

2. Montagem da ferragem, por dois ferreiros, para ser utilizada nas fundações;

Um dos ferreiros me procurou e disse-me que no projeto havia alguns erros, possivelmente no desenho. Comuniquei ao engenheiro responsável afim de ele entrar em contato com o engenheiro calculista e resolver tal problema. Os erros eram realmente no traçado. Foi providenciado um novo desenho.

3.2 A OBRA

Obra : Construção de um edifício residencial (Condomínio Residencial Maria Augusta de Brito)

3.2.1 localização

Local : – Bairro Mirante

3.2.2 Características

O condomínio Maria Augusta de Brito contém 16(dezesseis) andares, sendo 01(um) apartamento por andar.

No sub-solo está localizada uma ampla garagem totalizando 32 (trinta e duas) vagas por apartamento. Além disto, serão localizados neste nível os grupos geradores e central de gás.

Todos os andares serão atingidos por escada de acesso e dois elevadores.

3.2.3 Projetos

Arquiteto: - Carlos Alberto Melo de Almeida

Engenheiro: - Gustavo Tibério de Almeida

Engenheiro: - José Geraldo F. Barroso

Mestre de Obra: - Domicio Freitas

Projetos necessários para a execução da obra:

- Arquitetônico
- Estrutural
- Hidro Sanitário
- Elétrico e Telefone
- Refrigeração
- Combate a Incêndio

Os projetos ficam à disposição, no local da obra, de acordo com o andamento da execução. Na fase em que a obra se encontra, foi possível Ter acesso a quase todos os projetos de Arquitetura e Estrutura, tais como: Planta Baixa do pavimento tipo; planta baixa do nível coberta; cortes; locação e cobertura; fachada frontal e fachada lateral. Pav. Subsolo; planta baixa do pav. Térreo; planta de forma (pilares, vigas e lajes)

As especificações de materiais, traço e dosagem, acabamento, equipamentos e normas de execução estão descritos detalhadamente no memorial descritivo

A obra teve início em abril de 1999.

3.3 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

Ao iniciar-se uma obra, é necessário que o responsável técnico elabore um projeto de como vai ser a organização do local de trabalho. Organizar o canteiro de obras não é assim tão simples como se imagina. O layout de tal ambiente deve ser bem planejado, organizado de modo que

se possam reduzir ao mínimo fatores que interfiram na produção, causem desperdício de tempo e material e, ainda, deve-se procurar eliminar riscos físicos que venham causar acidentes de trabalho.

Nesta obra, o canteiro foi bem organizado. Verifiquei que o layout de tal ambiente foi criterioso, separando, com clareza, os ambientes de trabalho (depósito de materiais, dos de dependência de empregados).

3.3.1 – Área de Vivência.

O canteiro da obra dispõe de :

- Escritório e almoxarifado;
- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Local para refeições;
- Cozinha;
- Alojamento.

3.3.2 – Escritório e Almoxarifado

O escritório e almoxarifado ficam no pavimento térreo.

O escritório é constituído por:

- a) Balcão para recepção e expedição de materiais;
- b) Mesa, cadeiras, telefone/fax, fichário de todo os materiais e arquivo para documentos;
- c) Janelas para ventilação e iluminação.

3.3.3- Instalações Sanitárias

É constituído de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração.

As instalações sanitárias:

- a) são mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
 - b) tem porta de acesso que assegura a privacidade;
 - c) tem pisos impermeáveis e laváveis;
- possuem ventilação e iluminação adequada;
estão localizados em locais de fácil e seguro acesso, e não estão diretamente ligados com os locais destinados as refeições.

3.3.4 - Vestiário

Está localizado numa área coberta, vedada, próximo a entrada da obra, sem ligação direta com o local destinado às refeições.

Observou-se que o mesmo, possui:

- a) paredes de alvenaria e pisos cimentados;
- b) área de ventilação, iluminação artificial e armários individuais;
- c) é sempre mantido em estado de conservação, higiene e limpeza.

Local Para Refeições

É abastecido de água potável, filtrada e fresca, por meio de um bebedouro de jato inclinado, sendo proibido o uso de copos coletivos, exceto quando descartáveis.

O local para refeições dispõe de:

- a) paredes que permitem o isolamento durante as refeições;
- b) piso de concreto;
- c) coberta, protegendo contra os intempéries;
- d) capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;
- e) ventilação e iluminação natural;
- f) lavatório instalado em suas proximidades;
- g) mesas com tampo lisos e laváveis;
- h) assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- i) depósito, com tampa, para detritos;
- j) não tem ligação direta com as instalações sanitárias;

3.3.6 - Cozinha

Na cozinha do canteiro, observou-se que a mesma:

- a) possui ventilação natural e artificial que permite boa exaustão;
- b) possui paredes de alvenaria, piso cimentado e a cobertura de material resistente ao fogo;
- c) possui iluminação natural e artificial;
- d) possui uma pia para lavar os alimentos e utensílios;
- e) dispõe de recipiente, com tampa, para coleta de lixo;
- f) possui lavatório instalado em suas proximidades;
- g) possui equipamento de refrigeração para preservação dos alimentos;
- h) não tem comunicação direta com as instalações sanitárias;
- i) tem instalações elétricas adequadamente protegidas.

Na área de vivência, a obra não dispõe de locais para recreação pelo fato de não haver trabalhadores alojados.

3.4.- EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Neste item, procurou-se observar a utilização de diversos equipamentos que estavam sendo utilizados. Importante, também, foi o papel que teve na fiscalização do uso adequado destes equipamentos. Abaixo, os principais equipamentos que estavam sendo utilizados:

- Vibrador de imersão.;
- Serra Elétrica - Usada pelo carpinteiro na fabricação das peças de madeira.;
- Betoneira - Destinada à dosagem, e boa mistura dos componentes do traço de concreto ou argamassa.;
- Compressor - Destinado aos serviços de escavação em rocha;
- Rompedor/britador - Destinados aos serviços de escavação em rocha;

- Serra Policorte - Destinada ao corte de ferragens para os serviços de armação. Foram utilizadas nas etapas desta obra, cobridas por esse estágio, as seguintes ferramentas: pás, picaretas, carros de mão, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, nível, desempenadeiras, etc.

3.5 - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra foi feita pelo processo das tabeiras ou tapumes. Fui chamado pelo mestre-de-obras, Domício, para ajudá-lo em tal serviço. Antes de iniciar as marcações dos pontos, estudou-se com cuidado o projeto a fim de evitar-se erros. O mestre Domício ficou em dúvida na distância entre dois eixos de sapatas que não estava indicada no desenho. Através das relações do Teorema de Pitágoras para um triângulo retângulo, encontrei tal distância.

3.6 - FUNDAÇÃO

O bairro do Mirante é conhecido por ter um terreno bastante rochoso, às vezes, a rocha é aflorante. No local onde está sendo construído o Residencial Maria Augusta de Brito, havia uma grande quantidade de rocha, sendo parte dela em decomposição e parte dela sã.

O engenheiro responsável, Gustavo Tibério solicitou-me a estimativa do volume de rocha a ser desmontado. Os quantitativos foram os seguintes:

Quantitativos para o desmonte de rocha

$$\text{Pilar 18} = 2,7 \times 2 \times 0,7 = 3,78 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 12} = 2,6 \times 1,8 \times 0,7 = 3,28$$

$$\text{Pilar 11} = 3,64 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 4} = 4,99 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 3} = 2,60 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 1} = 1,05 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 2} = 1,68 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 9,8,6,7} = 27 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 10} = 10,69 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 19} = 9,24 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 15} = 4,48 \text{ m}^3$$

$$\text{Pilar 20} = 8,83 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume Total} = 81,26 \text{ m}^3$$

Os trabalhos de desmonte foram feitos da seguinte maneira:

- Com a utilização de um rompedor, perfurava-se a rocha;
- Colocavam-se “bananas” de dinamite dentro das rochas
- Colocação de pneus velhos, objetivando impedir que pedaços de rochas atinjam a rua.

3.7. ESTRUTURA

Durante este estágio, foi possível acompanhar a execução dos primeiros pilares, vigas e da primeira laje. Referente a este item, procurou-se observar a execução da montagem das formas, colocação da ferragem, concretagem e desforma.

Tinha como função a fiscalização dos serviços.

3.7.1 Forma e Desforma

⇒ Fabricação e Montagem da forma e Escoramento

As formas foram executadas por empreitada com os carpinteiros da obra. Eram de madcirit plastificado da marca Gethal, proporcionando um concreto aparente de ótimo aspecto, sendo que toda a execução foi supervisionada pelo engenheiro. Todas as formas foram obrigadas a usar desmoldante como agente protetor, da marca DESMOL, da Vedacit.

⇨ **Desforma**

Foram executadas sem choques agressivos, pelos ajudantes, usando marreta de borracha, pé de cabra, cunha de madeira, etc. e seguindo a Sequência de desforma e reescoramento adequada. Observou-se o tempo mínimo de 72 horas após a concretagem, para se iniciar a desforma.

3.7.2 Armação

Foram obedecidas rigorosamente as dimensões, bitolas, ângulos e dobramentos, quantidade e disposição na forma, de acordo com o previsto no projeto estrutural. As armaduras que foram colocadas nas formas eram todas conferidas antes de toda e qualquer concretagem.

⇨ **Corte e moldagem**

Na moldagem das peças se procurou reproduzir o máximo de semelhança com o desenho, para tanto, foram necessárias a utilização de ferramentas adequadas a bitola do ferro (chave viradeira, chapa, etc.).

Observou-se o transpasse da emenda, a bitola e a característica do aço. Todas as alterações necessárias ao que diz respeito a mudanças de bitolas, posicionamento, detalhes, etc., foram implementados por autorização do Engenheiro Calculista.

Colocação

A disposição das armaduras na forma atenderam os espaçamentos, recobrimentos, distribuição e quantidades previstas no projeto estrutural.

Para garantir o recobrimento das peças, foi adotado o uso de espaçadores (cocadas - peças em cimento e areia grossa 1:3 de 5 x 5cm na espessura determinada pelo recobrimento) nas vigas, pilares e nervuras de lajes, quantas forem necessárias.

Antes das armações serem colocadas nas formas, teve-se o cuidado de verificar se ela estava isenta de qualquer impureza capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços, tais como a existência de graxa, óleo, pintura, lama e ferrugem solta.

3.7.3 Concreto

O concreto de vigas e lajes pré-moldadas, pilares, cintas e caixa d'água foi feito na obra, resistência característica ($f_{ck} = 15 \text{ Mpa}$), sendo que nas especificações a resistência era de 18 Mpa, porém o projetista optou por usar o f_{ck} de 15.

⇨ **Lançamento**

Previamente ao lançamento do concreto, todas as formas foram abundantemente molhadas.

Os processos de lançamento do concreto foram compatíveis com a natureza da obra, de forma que sempre evitou-se a segregação dos materiais.

Durante o adensamento, cuidado especial foi dado para manter as tubulações passagens em seus locais de origem de forma a evitar entupimentos ou reaberturas de furos.

Para verificação da altura de concreto lançado nas formas de lajes foram utilizados espaçadores de 10 x 10 cm na espessura da laje.

☞ **Cura**

Todas as observações descritas na etapa de estrutura visam a obtenção de maior qualidade e controle da sua execução.

Todo concreto exposto recebeu tratamento de cura tão logo terminou-se o processo de “pega”.

O processo de cura desenvolveu-se através da molhagem direta das superfícies expostas utilizando-se de uma mangueira abastecida por uma bomba.

☞ **Ensaaios**

Refere-se ao controle tecnológico do concreto estrutural, que compreende a retirada de 02 corpos de prova de cada traço, independente se destinado a lançamento convencional ou bombeado. A programação de rompimento dos corpos de prova será aos 7 e 28 dias de idade, na própria Universidade Federal da Paraíba, no Laboratório de Solos III.

3.7.4. Juntas de construção³

Foram usadas várias juntas em vigas simplesmente apoiadas. (duas no prédio das salas de aula e uma no recreio).

A armadura foi contínua através da junta do primeiro elemento, de modo que transferiu-se esforços entre os elementos. Após a retirada da forma do primeiro elemento, foi preparada a superfície da junta para concretar o segundo elemento.

3.8 MATERIAL UTILIZADO NA OBRA

3.8.1 – Agregado miúdo

Para as argamassas e concreto, foi utilizada areia pura, isenta de substâncias nocivas, como: turfas e argila orgânica; sais como: cloretos e sulfatos. Satisfazendo assim, as especificações Brasileiras (EB-4). O estoque na obra foi feito de acordo com a necessidade deste material.

3.8.2 - Água

Foi utilizada na obra água potável, sendo o seu fornecimento feito pela companhia de água e esgoto da Paraíba (CAGEPA). Observou-se que na execução dos traços de concreto, não houve um controle sobre a quantidade de água, ficando à critério do funcionário que operava a betoneira.

3.8.3 - Agregado graúdo

Os agregados graúdos utilizados na obra foram: brita 19 e brita 25, de acordo com os traços específicos para cada atividade realizada. A brita 0 foi utilizada para o capeamento das lajes.

³ Juntas são as separações, através de superfície plana, entre elementos do concreto. Elas podem ser: horizontais e verticais.

3.8.4 - Cimento

O cimento utilizado foi o - Portland (Poty CP II - F - 32)

3.8.5 - Tijolos

Foram usados tijolos cerâmicos com (06) seis e (08) oito furos na execução dos serviços de alvenaria (vedação), para a execução do encunhamento das paredes foram feitos tijolos de argamassa no traço 1:3 (Cimento e areia).

3.8.6 - Madeira

Utilizaram-se pontaletes e chapa compensada do tipo madeirite para a confecção de formas e escoramentos, para a confecção dos andaimes e balancins e, ainda, pranchões e tábuas corridas e ripas para o travejamento dos mesmos.

3.9 - SEGURANÇA DO TRABALHO

De acordo com Eric Cozza:⁴ "trabalhadores, empresários, consultores e o próprio Ministério do Trabalho são unânimes em afirmar que pouquíssimas construtoras em todo o Brasil cumprem as determinações da NR-18".

Foi com esta visão que cheguei na obra. Percebi que os todos os cuidados possíveis para o cumprimento da NR-18 estavam sendo tomados. Na obra, havia cópias do PCMAT e NR-18. Abaixo, enumerar-se-á alguns cuidados tomados na obra:

- Todos os trabalhadores receberam treinamentos admissional, ou seja, receberam informações sobre as Condições e Meio Ambiente de Trabalho, riscos inerentes a sua função, uso adequado dos EPI'S (equipamentos de proteção individual) e EPC'S (equipamentos de proteção coletiva), existente no canteiro de obra, visando garantir a execução de suas atividades com segurança.

Tomou-se medidas de proteção coletiva onde houvesse risco aos trabalhadores ou de projeção de materiais, como:

- a) as aberturas no piso possuem fechamento provisório e resistente;
- b) os vãos de acesso às caixas dos elevadores possuem fechamento provisório, constituído de material resistente e seguramente fixado à estrutura;
- c) na periferia da edificação, foi instalada proteção contra queda de trabalhadores e projeção de materiais, então, fez-se a vedação com paredes de alvenaria até 1,20m de altura, a partir da 1º laje.
- d) em todo perímetro da construção do edifício instalou uma plataforma (guarda-corpo) no 1º e 7º pavimento, contra queda de trabalhadores e projeção de materiais.
- e) as pontas de vergalhões de aço foram todas protegidas adequadamente.

Foi fornecido aos trabalhadores os seguintes Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S):

- a) cinto de segurança tipo pára-quedista, os quais possuem argolas e mosquetões de aço forjado, ilhoses de material não-ferroso e fivelas de aço forjado.
- b) cordas e óculos;
- c) botas e luvas;
- d) proteção para ouvidos

⁴ Revista Técnica, jul/ago - 1998 - nº 35

6.0 PROBLEMAS ENCONTRADOS NA OBRA

- Foi verificado em muitas peças estruturais, como pilares e vigas uma grande quantidade de fissuras superficiais, que são causadas pela rápida evaporação da água da superfície do concreto.
- Algumas das medidas preventivas que deveriam ter sido tomadas seriam: resfriar a água de amassamento; estocagem do material a sombra ou molhando-as; lançamento do concreto durante os períodos mais frios; manter a umidade do concreto e reduzir a velocidade do vento na superfície do concreto.
- Na planta de ferragens, notou-se que algumas vigas ficaram com ferros de diâmetro elevado muito juntos na parte superior, dificultando o trabalho do operador do vibrador de imersão, que muitas vezes teve que utilizar uma o espaço de uma viga para poder vibrar outra.
- Foi verificado uma “barriga” na primeira viga do prédio, devido a má qualidade das formas e o excesso de vibração.

7.0 -SUGESTÕES

7.1 SUGESTÕES REFERENTES À SEGURANÇA NO TRABALHO

A segurança do trabalhador deve ser uma preocupação essencial dentro do programa gerencial de qualquer empresa de construção, visando essencialmente a inexistência de acidentes de trabalho, que trazem enormes prejuízos, tanto para o empregador, quanto para o empregado.

Embora nesta obra, houvesse uma preocupação com a segurança do trabalhador, senti a falta de um plano de trabalho específico, com metas e objetivos concretos a serem atingidos. Abaixo, segue uma sugestão de um Programa de Seguran

Principais atitudes a serem tomadas dentro do Programa de Segurança no Trabalho:

- Formação de uma equipe técnica para o acompanhamento de todo o sistema de segurança, atuando no reparo de falhas do processo e na possíveis adaptações. A equipe técnica será formada por um técnico em segurança do trabalho e um estagiário (estudante de engenharia civil).
- Contratação de serviços de uma equipe educacional, formada de profissionais especialistas (1 educador, 1 assistente social, 1 psicólogo), que cuidarão da parte de treinamento e informação, ou seja, prepararão um programa amplo, (como cursos, palestras, distribuição de material educativo) voltado à conscientização educacional do operário. A contratação dessa equipe dar-se-á por convênio firmado com o SESI/SENAI. Tal equipe não ficará vinculada aos custos fixos da obra, mas sim dentro de uma programação prévia.
- Reuniões periódicas de avaliação, com a presença de todos os membros das equipes técnica e educacional, para a troca de experiências e estudos e análises de casos;

- Padronização de todas as atividades de execução dos serviços;
- Desenvolvimento de um sistema de distribuição de energia mais segura, prático e reaproveitável. O sistema compõe-se de um quadro de geral de entrada, quadros de distribuição por andar plugues fazem as conexões e evitam choques elétricos.
- Além das exigências da NR-18 referentes à segurança nos elevadores, haverá a instalação de câmeras em circuito fechado pelas quais o operador controla o movimento do elevador;
- Instalação de refeitório com bebedouro, banheiros e áreas de lazer e vivência. Nestes ambientes, a higiene será fundamental. O operário que não enquadrar-se no programa deverá ser advertido;
- Cada operário que ambicionar um posto de trabalho passará por um exame admissional e um treinamento de duas horas sobre segurança, saúde e higiene na construção civil. Essa seleção e treinamento será feito pela equipe educacional.;
- No que se refere ao ambiente de trabalho, cada mês serão levantadas as condições da obra, procurando-se detectar riscos. Detectando-se um problema, soluções possíveis serão estudadas pela equipe técnica;
- Contratação de um Consultoria para a elaboração de um mapa de riscos
- Contratação de um Consultoria para a elaboração do PCMAT;
- Total apoio à formação da CIPA;
- No que se refere aos equipamentos de proteção coletiva e individual, seguir-se-á o que diz cada artigo da NR-18. Porém, haverá um treinamento dos operários na utilização destes equipamentos. Este treinamento deverá ser feito pelas equipes educacional e técnica. A equipe técnica deverá fiscalizar se os equipamentos de segurança estão sendo utilizados. Caso não esteja utilizando, o operário deverá ser advertido;
- Instalação de uma enfermaria para atender os operários em pequenos acidentes;
- O projeto do layout do canteiro de obras deverá priorizar a segurança do trabalhador e deverá evitar o surgimento de diversos riscos;
- É bom, ressaltar ainda, que a NR-18 será cumprida totalmente.

7.1 SUGESTÕES REFERENTES À COMPRA DE MATERIAL

- Sugere-se uma melhor pesquisa de preços, ou seja, verificação de preços em no mínimo três fornecedores;
- Fiscalização maior quando na chegada de alguns materiais, como a areia, onde os entregadores sempre procuram uma maneira de roubar tal material;
- Sugere-se que se aumente o estoque de alguns materiais como a areia e o cimento, uma vez que em algumas ocasiões, a obra ficou parada, devido à falta desses materiais;
- Exigir dos fornecedores maior qualidade na entrega, principalmente no fator tempo de entrega.

7.1 SUGESTÕES REFERENTES AO CONTROLE TÉCNICO DA OBRA

Investimento em Recursos Humanos, com criação de um departamento de recursos humanos com funcionamento no canteiro de obras. Desta forma, sugere-se nesta obra a inserção de algumas medidas::

- Treinamento técnico contínuo dos operários. Principalmente daqueles em que a atividade exige determinado conhecimento técnico específico. Por exemplo, curso de aperfeiçoamento para pedreiros, onde ele aprenderá maneiras de evitar-se o desperdício de materiais. Esses cursos poderão ser oferecidos em convênio com o SESI e com o SENAI;
- Criação de atividades de lazer para os operários;
- Criação de atividades de entrosamento entre os operários e gerentes, objetivando surgir uma confiança mútua;

- Criação de maneiras de valorizar o operário que se destaque em determinada atividade, tanto no critério técnico, quanto no disciplinar, objetivando motivar a equipe de trabalho;
- Além da forma citada acima, criação de outras maneiras de motivação dos operários, como o oferecimento de palestras, com utilização de dinâmica e cursos que mostrem a importância do operário na obtenção de um produto final com qualidade;
- Criação de um espaço(reuniões mensais) para que representantes dos operários discutam com os responsáveis técnicos sobre o andamento da obra, de modo que possam opinar, sugerir determinadas mudanças e alterações no processo produtivo. Objetiva-se dessa forma, fazer com que o operário sinta-se parte importante do trabalho, que ele sinta que as autoridades gerenciais acreditam nele.

8.0 - CONCLUSÕES

O estágio supervisionado pode ser o primeiro momento que o graduando tem no contato com a prática. É a oportunidade de se defrontar com outras realidades, como o contato com outros profissionais e com diversos tipos de problemas técnicos antes só vistos na sala de aula.. Dessa forma este estágio, antes mostrado, contribuiu de forma proveitosa para a complementação do currículo teórico, possibilitando conhecer a filosofia, diretrizes, organização e funcionamento de um canteiro de obras.

Condicionou-se à familiarização com sistemas e determinadas metodologias de trabalho, e conseqüentemente surge uma probabilidade muito boa de desenvolver-se o senso crítico necessário a um bom desempenho profissional.

É exatamente no período de estágio, que verifica-se a grande importância de determinadas disciplinas, porque consegue-se entender melhor a aplicabilidade das mesmas na construção civil, diariamente.

9.0 BIBLIOGRAFIA

ABCP, Guia de Construções Rurais à base de cimento. Vol. 1 São Paulo – SP. 1998.

BINA, Paulo. Folhetos Em Dia com o Concreto, Concretos Concrelix.

RIPPER, Ernesto. Como Evitar Erros na Construção, 2ª Ed. Editora Pini. São Paulo – SP- 1996.

VIEIRA Neto, Antônio. Como Gerenciar Construções; 1ª. Ed. Editora Pini. São Paulo, SP - 1988.