

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR - PRAI

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

CAMPUS II - CAMPINA GRANDE PB.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RELATÓRIO

SUPERVISOR : PROF. LUCIANO GOMES DE AZEVEDO

ESTAGIÁRIO : FRANCISCO CARLOS VIEIRA DAMACENO

MATRÍCULA : 8421101-5

CAMPINA GRANDE - Pb.

1993



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

" AQUILO DE QUE NOS TORNAMOS CAPAZES DE FAZER ATRAVÉS
DA APREDIZAGEM É COMO UMA CONSTRUÇÃO CONTÍNUA , COM-
PARÁVEL À DE UM GRANDE EDIFÍCIO , QUE SE TORNA MAIS
SÓLIDO A CADA NOVO ACRÉCIMO. "

(ARISTÓTELES)

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu forças para alcançar este objetivo

Ao Dr. Luciano Gomes de Azevedo, que sempre está disposto a nos transmitir conhecimentos visando o engrandecimento de nossa profissão.

Aos funcionários, enfim, a todos que direto ou indiretamente colaboraram com o meu aprendizado no período de estágio.

E especialmente a minha família e amigos pela força e por sempre acreditar em mim.

- 1.0- APRESENTAÇÃO
- 2.0- INTRODUÇÃO
- 3.0- OBJETIVO
- 4.0- CANTEIRO DE OBRAS
 - 4.1- BARRACÕES
 - 4.2- INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA, ENERGIA ELÉTRICA E EQUIPAMENTOS
- 5.0- LOCAÇÃO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS
- 6.0- FORMAS
- 7.0- ARMAÇÃO
- 8.0- CONCRETO ARMADO (ESTRUTURAL)
 - 8.1- MATERIAIS
 - 8.2- DOSAGEM
 - 8.3- PREPARO
 - 8.4- TRANSPORTE
 - 8.5- LANÇAMENTO
 - 8.6- ADENSAMENTO
 - 8.7- CURA
 - 8.8- CONTROLE TECNOLÓGICO
- 9.0- ALVENARIA
 - 9.1- PEDRAS
 - 9.2- ARGAMASSA PARA ALVENARIA
 - 9.3- EXECUÇÃO DA ALVENARIA
 - 9.3.1- NOÇÕES BÁSICAS SOBRE EXECUÇÃO DE UMA ALVENARIA
 - 9.3.2- ASSENTAMENTO DA PRIMEIRA FIADA
 - 9.3.3- DETALHES DE ASSENTAMENTO
 - 9.3.3.1- LIGAÇÃO ENTRE PAREDE E PILAR
 - 9.3.3.2- LIGAÇÃO ENTRE PAREDES
- 10.0- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
- 11.0- CONCLUSÃO
- 12.0- BIBLIOGRAFIA

1.0 - APRESENTAÇÃO

O referido relatório descreve as diversas tarefas acompanhadas pelo estagiário FRANCISCO CARLOS VIEIRA DAMACENO no CONDOMÍNIO RESIDENCIAL ITACOATIARA, que está sendo executado à Rua Conselheiro Paulo de Araújo Soares, Nº 300, Alto Branco no período compreendido entre 01 de Setembro e 22 de Dezembro de 1992. O mesmo foi realizado com a finalidade de colocarmos em prática todo conteúdo didático bem como a obtenção de créditos para a disciplina Estágio Supervisionado, tendo como supervisor o Professor Luciano Gomes de Azevedo.

2.0 - INTRODUÇÃO

O Condomínio Residencial Itacatiara nasceu de uma necessidade de habitação na cidade de Campina Grande, por parte de 10 famílias, visando tão somente mais conforto e tranquilidade, tendo em vista o crescimento da população. O projeto é composto por 10 apartamentos, cada apartamento contém 03 suites, 01 cozinha, 01 área de serviço, sala de estar, 01 lavabo, 01 sala de visitas entre outras dependências.

Tratar-se-á de um projeto com as peças estruturais em concreto armado, sendo a alvenaria dos apartamentos em tijolos cerâmicos, sua fundação em sapatas isoladas. As lajes de piso em concreto armado para melhor distribuição das cargas nas vigas e pilares.

Este relatório descreve em linhas gerais as tarefas acompanhadas pelo Estagiário durante o período de Estágio.

3.0 - OBJETIVO

O objetivo maior do estágio supervisionado é dar ao estudante de engenharia a oportunidade de concretizar os conhecimentos adquiridos na universidade, proporcionando assim, um maior e melhor ajustamento entre a teoria e a prática. Um canteiro de obras nada mais é do que um laboratório, onde o estagiário começa a visualizar e entender o mecanismo das técnicas de construção, objetivando aprimorar os seus conhecimentos para que no futuro sua vida profissional seja enriquecida de capacidade e competência.

Particularmente este estágio me deu condições para desenvolver atividades práticas que em muito contribuirá para minha formação profissional, em linhas gerais pude conhecer a organização, o funcionamento, as diretrizes e a filosofia do processo construtivo o qual me transmitiu experiências úteis para o meu exercício profissional futuro. Estes e outros aspectos me deram a certeza de que o objetivo do estágio foi alcançado, graças a minha dedicação, a minha responsabilidade.

4.0 - CATEIRO DE OBRAS

São instalações provisórias que dão o suporte necessário para que a obra seja construída. Consta normalmente de: barracões, cercas ou tapumes, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanque para acúmulo de água, placas de identificação e ferramentas.

De acordo com estudo funcional das instalações do canteiro, planejou-se uma melhor disposição para as unidades de serviço.

Como o estágio foi realizado em uma obra de médio porte, passaremos a definir algumas instalações, então vejamos:

4.1 - BARRACÕES

Devem ser dimensionados de acordo com o porte da obra, no caso de termos:

- a) 01 barracão para abrigar: fiscalização, Eng. da firma, escritório, banheiro e almoxarifado;
- b) 01 barracão para os carpinteiros, que serve de abrigo para as serras;
- c) 01 barracão para ferreiros, onde se efetuará a dobragem e as possíveis conferências dos ferros;
- e) 01 barracão para refeição;
- f) 01 sanitário para os operários.

Os barracões foram construídos de alvenaria, e cobertos com telhas canal. Devem ser edificadas em locais estratégicos para facilitar o bom desenvolvimento da obra.

4.2 - INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA , ENERGIA ELÉTRICA E EQUIPAMENTOS

As instalações provisórias de água e energia elétrica, são solicitadas as concessionárias da cidade, no caso de Campina Grande, CELB e CAGEPA.

Os Equipamentos usados são: serra, betoneira, vibrador, balde, carrinho de mão, colher de pedreiro, pás, martelos, mangueira, prumo serrote, etc....

5.0 - LOCAÇÃO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Como locar ou marcar corresponde a uma das etapas da maior importância, ela consiste em medir e alinhar de acordo com o projeto os elementos estruturais como pilares e vigas.

De princípio eram verificadas os pilares que estavam no mesmo alinhamento, daí a partir de cada eixo era colocada uma linha de nylon pregada de eixo a eixo. Após constituíam-se os gabaritos, fazendo-se ou não as respectivas reduções impostas pelo projeto. Com isto eram colocadas as ferragens dos pilares subsequentes, fazendo-se a amarração de pilar inferior com o superior. Dando sequência ao procedimento colocavam-se as formas, as quais seriam encaixadas nos gabaritos, após seria feito todo o travejamento de pilar. A partir daí teríamos que tirar o prumo do pilar, etapa em que consiste em se colocar em duas faces de pilar um prumo em cada, quando medíssemos na parte superior e inferior do mesmo, na qual se verificasse a mesma medida.

Para vigas eram colocadas primeiro o fundo de cada uma seguidamente das faces, após este procedimento seria feito o alinhamento, conseqüentemente o escoramento. O prumo foi feito com uma mangueira de nível.

6.0 - FORMAS

Antes do início de cada concretagem, as formas eram verificadas rigorosamente, isto para termos certeza de que as mesmas está obedecendo o projeto estrutural, ou seja, se todas as dimensões das formas seguíam rigidamente a cotaagem do projeto estrutural.

Dentre as conferências exigidas para se executar as peças estruturais citamos: sapatas - locação e dimensões; vigas - locação, dimensões, nivelamento, escoramento, contraflexa (quando existe), no meu caso isto não ocorreu, e a cota da face inferior da viga com relação ao pavimento inferior; pilar - locação, dimensões, prumo, escoramento, alinhamento ou destorcimento; laje - dimensões, nivelamento, escoramento, pé-direito.

Os materiais utilizados nas formas foram tábuas comuns (madeira prensada), resinada e plastificadas (tipo MADEIRIT) e pregos, nos escoramentos foram usados sarrafos de madeira.

7.0 - ARMAÇÃO

Dentre as várias tarefas acompanhadas pelo estagiário na obra, a ferragem era a atividade que lhe conferia o maior empenho, pois quando a armação dos pilares e vigas iam sendo transportadas ao local designado, já iam conferidas as bitolas.

No que diz respeito as normas da empresa, toda a produção e controle de ferro atendia a um planejamento pré-fixado pelo engenheiro, o qual autorizava o corte e aplicação da armação ao responsável pela tarefa.

Para que fosse garantida a correta aplicação das armaduras e evitar os possíveis erros de troca de ferro, foi feita uma identificação precisa nas armaduras colocando-se uma placa com o Nº ea respectiva 1ª letra da peça estrutural, como por exemplo, viga 101 (V101).

Os ferres utilizados na obra foram:

CA-60 B : 3.4 - 4.2 - 5.0 - 6.0

CA-50 B : 6.3 - 8.0 - 10.0 - 12.5

Arame recozido Nº 18 para as amarrações

8.0 - CONCRETO ARMADO (ESTRUTURAL)

8.1 - MATERIAIS

É importante que tenhamos em mãos uma lista de todos os materiais, com suas quantidades corretas (dosagem), que se feita por um técnico na área, certamente faremos uma boa economia.

Alguns materiais por sofrerem alterações com a umidade , devem ser adquiridos em menor quantidade (suficiente, no máximo para o consumo de um mês de obra). Devem ser observadas as seguintes recomendações:

a) O cimento Portland - devem ser mantidos em sua embalagem original, ou envolvido por um saco plástico grosso, com sua

abertura bem fechada.

Obs: Os sacos de cimento devem ser mantidos em local fechado e coberto, e de forma a não ter nenhum contato com a umidade. Guarde no máximo 10 sacos em cada pilha, caso o cimento ficar estocado por mais de duas semanas.

b) Os vergalhões de Aço - recomenda-se que sejam mantidos em local abrigado e afastados do chão, para evitar que enferrujem. Caso tenham que ficar em local descoberto durante algum tempo (mais de um mês), as barras devem receber uma pintura com nata de cal, ou nata de cimento portland.

c) A areia e Britas - não sofrem ação da umidade, porém deve-se tomar cuidado de mantê-las em local separados e limpos. Deve-se verificar umidade presente na areia, para descontar da quantidade de água necessária para mistura de argamassa ou concreto.

8.2 - DOSAGEM

A dosagem utilizada na obra foi do experimental feita por laboratório idôneo (ATECEL) e teve por fim obter as seguintes características:

- a) Tensão de ruptura mínima prevista no projeto estrutural
 $F_{ck} = 15\text{MPa} = 150\text{Kg}/\text{cm}^2$
- b) Dar boa trabalhabilidade à massa de concreto;
- c) Assegurar a qualidade e a segurança dos elementos estruturais.

8.3 - PREPARO

O preparo do concreto dos elementos estruturais foi feito mecanicamente no próprio canteiro de obras, utilizando aditivo da marca VEDACIT para melhorar a trabalhabilidade do concreto.

O processo de preparo mecanizado através de betoneira apresenta uma série de vantagens:

- a) Produção de concreto é bem maior;
- b) A dosagem pode ser obedecida rigidamente;
- c) A mistura fica muito mais homogênia;
- d) Pode-se fazer controle de alta resistêcia.

8.4 - TRANSPORTE

O transporte utilizado para levar o concreto ao local de amassamento (betoneira) para o de lançamento (elementos estruturais) foi o carrinho de mão provido com rodas pneumáticas, para evitar a segregação dos materiais.

Sendo este transporte descontínuo, toma-se o cuidado para aproveitar o máximo do concreto da betoneira, a fim de assegurar a homogeneidade da massa de concreto.

8.5 - LANÇAMENTO

A etapa de lançamento do concreto era feita logo após a mistura, não sendo permitido em hipótese alguma, um intervalo superior a uma hora entre o amassamento e o lançamento.

Antes de lançar o concreto, todas as formas eram vistoriadas

e devidamente melhadas, a fim de impedir a absorção da água de amassamento. A calafetagem das formas era fiscalizada para não permitir a fuga da nata de cimento. Durante o lançamento cuidados especiais foram tomados, tais como:

- a) Verificação do posicionamento das armaduras;
- b) Trabalhabilidade da massa de concreto;
- c) Verificação da deformação das formas.

8.6 - ADENSAMENTO

O adensamento do concreto lançado foi feito através de vibradores de imersão elétrico, que teve por finalidade obter maior compacidade da massa de concreto, obrigando assim as partículas a ocupar os vazios e eliminar o ar do material.

A vibração era efetuada de tal maneira que a massa de concreto envolvesse toda a superfície das formas e das armaduras.

Cuidados especiais foram tomados para evitar sérias inconvenientes provocados pela vibração excessiva, tais como: bolsões de agregados graúdos, bolhas de ar e falta de aderência nas armaduras ocasionado pelo vazio deixado ao seu redor, quando da má aplicação do vibrador.

O tempo ideal fixado para o vibrador foi determinado em função da saída das bolhas de ar da massa de concreto. A vibração era considerada benéfica quando as bolhas desapareciam da superfície.

8.7 - CURA

Por ser o concreto uma mistura homogênea constituída por materiais distintos, suas propriedades sofrem em conjunto variações consideráveis, quando submetidas a certas condições ambientais.

As condições de umidade e temperatura, como exemplos, podem melhorar ou piorar a qualidade do concreto endurecido, isto porque os parâmetros físicos do ambiente são fortes indicadores de alterações nas propriedades da mistura.

Com tamanha ação dos agentes externos e internos na massa, se faz necessário adotar medidas que venham evitar a evaporação prematura da água de amassamento do concreto. Esse conjunto de medidas é denominado CURA.

Em particular na obra a qual estagiei, a cura era feita adicionando água em quantidade na mistura endurecida durante 7 dias no mínimo a partir do lançamento do concreto, e era iniciado 10 horas após o início da concretagem.

8.8 - CONTROLE TECNOLÓGICO

O critério adotado para o controle tecnológico do concreto foi a adoção de uma série de operações conduzidas no canteiro de obras, objetivando as seguintes exigências:

- a) Verificação da trabalhabilidade do concreto (ensaio "SLUMP TEST");
- b) Determinação da resistência à compressão simples através da moldagem e ensaio de corpos de prova.

9.0 - ALVENARIA

A alvenaria executada na obra é classificada como alvenaria a GALGA ou de MEIA VEZ, sendo no entanto feita a elevação com tijolos cerâmicos de 08 furos, com dimensões de 10cm X 20cm X 20cm.

Conforme instruções recebidas, os trabalhos de alvenaria passaram por rigorosa fiscalização por parte do estagiário, a fim de verificar a conformidade dos serviços em relação ao cumprimento das exigências de projeto, tais como: localização, alinhamento, prumo, esquadro, detalhes, medidas e qualidade das paredes.

9.1 - PEDRAS

As pedras utilizadas para se fazer alvenaria de pedra são irregulares, encontradas na obra ou não. Caso não se encontre uma jazida na obra, os técnicos competentes têm que comprar em outras jazidas mais próxima da obra (empréstimo).

9.2 - ARGAMASSA PARA ALVENARIA

A argamassa é uma mistura de cimento, areia e água (argamassa de cimento), ou cimento, cal e água (argamassa mista).

As argamassas destinadas à alvenaria (rejuntamento) deve ser resistente pelo menos igual à dos tijolos que a comporão, por isto a necessidade de ter uma composição adequada.

Como nossa argamassa para alvenaria foi mecanizada (argamasseira), devemos observar a seguinte sequência de introdução dos mate-

riais com o tambor em movimento.

- 1º) Um pouco d'água no tambor da argamasseira;
- 2º) A areia;
- 3º) O cimento (e a cal ou outros materiais); e
- 4º) O restante d'água.

Traços das argamassas usadas:

Alvenaria de pedra: 1:4

Alvenaria de tijolos: 1:4, com o adicionamento do aditivo BIANCO.

9.3 - EXECUÇÃO DA ALVENARIA

9.3.1 - Noções básicas sobre execução de uma alvenaria

- Assentamento, com junta à prumo amarrada
- Na maneira como cada fieira ou fiada é colocada em relação à anterior ou posterior;
- Pode-se usar indiferentemente qualquer tipo de amarração meio bloco, amarração simples, um bloco ou amarração dupla ou bloco de espelho, que à resistência da alvenaria ficará garantida, desde observada a seguinte regra: Nunca superpor duas juntas de fieiras contínuas.

9.3.2 - Assentamento da primeira fiada de tijolos

Após ter sido feita a locação (marcação) e medição das alvenarias, pode-se iniciar o assentamento da primeira fiada de tijolos que deverá ser feita sobre uma viga ou uma laje de concreto, bem niveladas.

Deve-se tomar todo cuidado no nivelamento da 1ª fiada pois disto dependerá a qualidade e finalidade da elevação do restante da parede. As irregularidades porventura existentes na camada de arga-

massa de impermeabilização, deverão ser compensadas logo nessa 1ª fiada para não comprometer a execução da alvenaria, com desperdício de material e mão-de-obra.

As etapas seguintes de elevação da alvenaria, devem atender às seguintes recomendações:

1º) Elevação dos cantos, isto é, nas junções com outras paredes ou colunas. Os tijolos devem ser assentados de maneira escalonada, aprumados e nivelados com os da primeira fiada, para a marcação das linhas das fiadas, pode ser utilizada uma régua marcada com as alturas de cada fiada.

2º) A argamassa de assentamento era estendida sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do tijolo a ser assentado. A quantidade de argamassa era colocada de tal forma que parte dela era expelida quando se aplicava uma pressão sobre o tijolo.

3º) As linhas guias das fiadas eram amarradas em blocos não assentados, ou então, em pregos cravados nas juntas, foi o nesse caso.

4º) A argamassa que sobrava (expelida) durante o assentamento era raspada com a colher de pedreiro, devolvida a carroça para ser reutilizada.

5º) A cada 3 ou 4 fiadas verificava-se o nivelamento com uma régua. Salienta-se a importância dessa verificação na fiada que antecede os vãos da janela. O prumo verificado com fio de prumo, ao longo da parede e com máximo cuidado nas laterais (ombreiras) dos vãos de porta e janela.

9.3.3 - Detalhes de Assentamento

9.3.3.1 - Ligação entre paredes e pilar

A ligação da alvenaria com os pilares é feita normalmente com a introdução de argamassa entre o tijolo e o pilar, que era previamente chapiscado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. No caso de extensões superiores a 4m entre os pilares, recomenda-se que além do chapisco, que seja feita uma ligação através de aço 3.4 mm

ou 5mm com comprimento de aproximadamente 0,40m previamente chumbadas no pilar a cada duas fiadas.

9.3.3.2 - Ligação entre paredes

Para evitar trincas futuras, no encontro de pilares, nos cantos da construção ou com paredes intermediárias (em T) deve ser uma amarração dos tijolos. Caso não seja feita a amarração dos tijolos, no encontro de paredes, a sua ligação deverá ser efetuada através de barras de aço de 5mm e 40cm de comprimento, introduzidas na argamassa de assentamento dos tijolos a cada duas fiadas.

10.0 - INSTALAÇÕES ELETRICAS

As instalações elétricas foram executadas dentro dos princípios técnicos vigentes, acompanhada e fiscalizada rigorosamente pela equipe do Engenheiro responsável que checava todos os pontos de luz e suas respectivas tubulações, antes mesmo da concretagem da laje.

11.0 - CONCLUSÃO

Acredito ser desnecessário falar da importância desse estágio. O aspecto positivo de poder ter posto em prática os conhecimentos teóricos já é o bastante para questionar a sua validade.

Não se pode negar que o canteiro de obras é um grande laboratório de experiência para o estagiário. O encontro da teoria com a prática permite ao estudante de engenharia identificar com maior certeza o mecanismo de execução dos serviços no campo. Essa integração representa um somatório de conhecimentos técnicos por demais importante para o exercício profissional futuro.

Particularmente esse estágio teve grande valia para minha formação. Ao longo do desenvolvimento da obra pude acompanhar problemas de ordem técnica e suas respectivas soluções.

Com certeza, as orientações recebidas ao longo desse estágio serão convertidas amanhã em qualidade profissional, graças ao apoio recebido e ao objetivo alcançado.

12.0 - BIBLIOGRAFIA

Petrucci, Eládio G. R. , 1922-1975
Concreto de Cimento Portland
Rio de Janeiro : Globo, 1987

Folheto Mãos à Obra
Associação Brasileira de Cimento Portland

Notas de Aula
Materiais de Construção
Professor Carlos Roberto V. Costa

Notas de Aula
Construções de Edifícios
Professor Marcos Loureiro Marinho