

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

DISCIPLINA: Estágio Supervisionado

SUPERVISOR: Canrobert G. Lima

ALUNO: Marcos Augusto Braga

MATRÍCULA: 7911333-7

CAMPINA GRANDE
DEZEMBRO / 1982



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

A P R E S E N T A Ç Ã O

Como aluno do curso de Engenharia Civil e matriculado no 8º período, tive inúmeras ocasiões de constatar a falta de conhecimentos práticos referentes a construção civil propriamente dita no decorrer do meu curso.

O estudo da engenharia é composto de diversas cadeiras, abordando os vários rumos da profissão, porém, todos os que já estão formados ou ainda fazem o curso sabem que é muito difícil estabelecer a necessária ligação entre conceitos teóricos e sua aplicação prática. Esta última exige o exercício da profissão para que seja dominada.

Então, durante um período de 5 meses realizei um estágio na firma META, engenharia e administração com o intuito de absorver todos os conhecimentos necessários para haver uma perfeita ligação entre a teoria e a prática no ramo de edificações.

A obra em que realizei o estágio faz parte de um programa federal do Ministério do Interior para cidades de porte médio e localizada entre os bairros da Liberdade e Cruzeiro. A obra fazia parte de um centro de atividades constituído das seguintes edificações: escola, creche, lavanderia, posto de saúde, centro de atendimento de madeira e depósito de carroceiros. Mas, somente a creche, centro de atendimento de madeira e depósito de carroceiros tiveram seus trabalhos iniciados e, por motivos outros, não acabados.

Desejo aproveitar a ocasião para agradecer aos professores MARCOS LOUREIRO - Coordenador dos Estágios Supervisionados, e CANROBERT GUIMARÃES LIMA - Supervisor do Estágio, como também aos engenheiros FILADÉLFIO E GUTEMBERG FARIAS - responsáveis da META pela obra - por esta oportunidade que me deram de adquirir importantes conhecimentos, os quais num futuro próximo se tornarão indispensáveis.

O B J E T I V O

A finalidade principal do presente relatório é a transposição em letra de forma dos conhecimentos adquiridos, através de observações e conversas realizadas com mestre de obras, topógrafos e engenheiros que participaram da obra, no período em que tive a oportunidade de estagiar.

Neste relatório procurou-se coleccionar e condensar, com o desenvolvimento compatível com o tempo de que se dispõe para a preparação do mesmo, os pontos essenciais anotados no estágio.

O relatório foi dividido em itens, que descrevem as etapas mais importantes de cada um. Os itens foram tratados na ordem em que foram executados, com exceção apenas aos itens da eletricidade e hidráulica, pois os mesmos não se encaixam inteiramente em nenhuma época do andamento e sim um pouco em todas.

ETAPAS DE CONSTRUÇÃO ACOMPANHADAS PELO ESTAGIÁRIO, DE ACORDO
COM UM PROGRAMA DE ESTÁGIO PREVIAMENTE ESTABELECIDO.

1.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 - INSTALAÇÕES DO CANTEIRO DE OBRAS

De acordo com as especificações e com entendimentos entre a firma contratada e a fiscalização, ficou acertado que a firma construtora teria a obrigação de instalar um canteiro de obras no qual possuísse os seguintes itens:

- a) Um barracão coberto com telhas de cimento-amianto contendo no mínimo os seguintes compartimentos: escritório, almoxarifado, sala para a fiscalização e banheiro com instalações provisórias de luz, água e esgoto, de modo a dar condições de higiene ao local.
- b) Pontos de água e luz distribuídos convenientemente pelo terreno, a fim de facilitar o preparo de argamassa e concreto.
- c) Cêrcas de arame farpado com o intuito de proteger a obra.
- d) Placas de identificação da firma ou Eng. responsável pela obra, do órgão financiador e do órgão contratante.

1.2 - LIMPEZA DO TERRENO

Em decorrência da grande área do terreno, aproximadamente 21.500,00 m², a limpeza do terreno foi executada

mecanicamente, através de um trator de esteira D-4 de modo a deixar os locais a serem edificados totalmente livres de árvores e arbustos, os quais podiam prejudicar os trabalhos de construção.

Os entulhos foram removidos através de caminhões caçambas e jogados em locais indicados pela fiscalização

1.3 - TOPOGRAFIA E PREPARAÇÃO DO TERRENO

Para se obter as cotas de piso das edificações e tentar ao máximo uma compensação entre as áreas de corte e aterro, foi definido pela fiscalização a divisão do terreno em dois níveis topográficos, ou seja, duas plataformas distintas, uma situada na cota 46,50m e a outra na cota 45,0m.

As edificações situadas na cota 46,50 eram o centro de atendimento da madeira e depósito de carroceiros, enquanto na cota 45,0 situavam-se a escola, creche, lavanderia e posto de saúde.

1.3.1 - Cortes

Como foi visto anteriormente no item 1.3 as cotas do piso das edificações que compõem o centro de atividades foram determinadas em função do projeto de terraplenagem, o qual foi decorrente da topografia do terreno. Portanto, foi necessário em algumas áreas se fazer cortes no solo natural afim de se obter a cota de piso das edificações.

Os cortes, em função do grande volume de material a ser movimentado, foram feitos mecanicamente através de um trator de esteira D-4.

1.3.2 - Aterro Externo

No aterro de lançamento dos planos cotados da terraplenagem tentou-se fazer uma compensação, ou seja, todo o material retirado dos cortes seria aproveitado como aterro. Essa tentativa tinha como finalidade não anerar muito os custos da construção, pois o material escavado era de boa qualidade. Mas a tentativa não foi possível ser realizada pois surgiram áreas com grande volume de material muito argiloso (lama), o qual não tinha condições nenhuma para ser utilizado como aterro. Portanto, o material que faltou teve de ser adquirido, pela firma construtora, em outro local em acordo com a fiscalização.

Todo o movimento foi feito por caminhões caçambas e enchedeiras.

A compactação foi realizada da seguinte maneira:

- O material era distribuído por caçambas e espalhadas com um trator de esteira em camadas nunca superior a 30cm. A retirada das pedras e vegetações existentes no material era feita por operários. Para o controle da umidade foi decidido entre o engenheiro fiscal e o engenheiro responsável pela obra não se realizar nenhum ensaio referentes a compactação como forma de não aumentar mais ainda os custos da construção. A exigência que se fazia era não empregar o material quando o mesmo estivesse muito seco ou muito úmido. A maquinária utilizada na compactação era constituída de um rolo pê-de-carneiro rebocado por um trator de pneus e de um rolo liso vibratório.

1.4 - LOCAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

A locação dos prédios era realizada da seguinte maneira:

- O topógrafo, com auxílio do teodolito e a partir das distâncias dadas na planta de urbanização, marcava os pontos correspondentes aos vértices da projeção de coberta. Pos

teriormente, o mestre de obras transportava esses pontos para a banquetta, fixando-as através de pregos. A banquetta era confeccionada do seguinte modo: cravavam-se pontaletes (3"x3") , distanciados entre si de 2,0m aproximadamente, logo após pregavam-se nos pontaletes sucessivas tábuas perfeitamente niveladas, formando uma cinta em volta da área a ser construída.

O alinhamento dos pilares, paredes e escavações eram determinados por pregos fincados nas tábuas.

O nível de referência, que servia de base para o respaldo do alicerce, era marcado em estacas cravadas ao lado dos pontos de projeção da cobertura.

2.0 - FUNDAÇÃO

2.1 - ESCAVAÇÕES

As escavações destinavam-se a abertura de valas no terreno com o objetivo de ali serem erguidos os alicerces . As escavações foram feitas manualmente, com largura fixada em 0,40m e a profundidade condicionada as condições de resistência do terreno, ou seja, a profundidade seria a necessária para que se encontre terreno com boa resistência, mas nunca inferior a 0,50m.

O esgotamento das águas pluviais e subterrâneas, que por ventura viessem a invadir as valas, era feito manualmente.

2.2 - ALVENARIA DE PEDRA OU FUNDAÇÃO EM PEDRA ARGAMASSADA

A alvenaria de pedra, também chamada de fundação em bloco corrido, foi executada com pedra rachão e argamassa de cimento e areia no traço 1:4. A pedra rachão era jogada dentro da vala e cuidadosamente assentada, rejuntando-a com

argamassa, de modo a serem preenchidos todos os vazios afim de evitar posteriores recalques.

O traço da argamassa era medido através de pa diolas e a argamassa preparada em (betoneira elétrica), enquanto seu transporte era feito por carros de mão com pneus de câ maras e latas.

A alvenaria de pedra também foi utilizada no em basamento, com a finalidade de deixar a edificação no mesmo ní vel, dar uma maior sustentação a alvenaria de elevação, isto é, distribuir mais as cargas concentradas, e evitar o contacto da alvenaria com a terra, para que não haja infiltração da água evitando, assim, prejuízos ao piso, ao aterro e a própria alve naria.

2.3 - ATERRO INTERNO

Foi executado com material arenoso, sem presen ça de material orgânico, retirado da própria escavação da fun dação. O material era lançado em camadas de 20cm e compactado com um sapo mecânico ou apiloado com estroncas.

Exigia-se que o material empregado fôsse areno so e estivesse bem compactado com o intuito de evitar o efeito de capilaridade, pois a mesma provoca manchas no piso, e o apa recimento de trincas e desníveis no piso.

2.4 - CONCRETO ARMADO

2.4.1 - Cintas Inferior de Amarração

O significado da denominação cinta varia muito de região para região. Na nossa região adota-se o termo cinta para designar as vigas de fundação, calculadas ou não calcula das. Normalmente, a cinta de amarração, salvo no caso de fun cionar como viga, não é calculada e sim empregada empiricamente.

A ferragem das cintas não calculadas consistiu de barras corridas, sem cavaletes ou estribos e a forma empregada foi feita com madeira. No caso de se pretender a sua atuação como viga, deveria ter sido calculada a ferragem para tal surgindo então os estribos e cavaletes necessários.

A cinta de amarração foi executada sobre o em basamento, ou seja, no respaldo dos alicerces, com dimensões determinadas em função das cargas que a estrutura iria descarregar sobre elas. A ferragem utilizada foi 2 Ø 5/16" corridos em baixo e 2 Ø 1/4" corridos em cima com estribos de 4,6mm com 15cm. O concreto empregado foi preparado em betoneira no traço 1:2:4 (cimento, areia e brita 25) e a forma foi de madeira.

A colocação de uma cinta de amarração é sempre aconselhável por dois motivos:

- Anular o esforço horizontal nos alicerces, de dentro para fora, ocasionado, em determinadas condições, pelas cargas sobre os alicerces.

- Suportar e anular pequenos recalques do terreno, evitando trincas nas paredes que sobre elas se apoiam.

3.0 - ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO

As edificações (construídas) no centro de atividades apresentam a cobertura apoiada em pórticos pré-moldados (vê item), acarretando com isso uma estrutura em C.A bastante simples, pois as peças estruturais, como viga, cinta superior e pilar, recebem somente as cargas transmitidas pela laje de forro. Em decorrência desse fato as peças estruturais foram projetadas com pequenas dimensões e ferragem mínima permitida. Tanto as dimensões como as bitolas e posições dos ferros eram especificados nas plansta de forma e armação da ferragem respectivamente.

Descreveremos abaixo algumas observações anota

das durante execução das peças estruturais mencionadas ante
riormente.

3.1 - PILAR

Em todas as edificações a fundação dos pilares (os tocos de pilares) foi feita em blocos de concreto ciclôpi co (pedra rachão + concreto), nas seguintes dimensões: largu ra = 0,40m; comprimento = 0,50m; profundidade variável, de acor do com a resistência do terreno.

A composição do concreto utilizado na confecção dos pilares foi 1:2:4 (cimento, areia, brita 25).

A forma empregada foi feita com tábua de madei ra comum, confeccionada obedecendo rigidamente as dimensões da das na planta de forma e executada pelo processo de abafamento, ou seja, a forma era travada (amarrada) na própria alvenaria ' previamente levantada, isto é, a alvenaria tanto servia como forma, como escoramento,

Os pilares só eram liberados para a concretagem após a fiscalização (engenheiros ou estagiários) realizar a conferência da forma e da ferragem. A fiscalização conferia ' quanto a ferregem: as bitolas, quantidade de ferros, comprimen to de espera, a bitola e espaçamento de estribos. Quanto a for ma conferia-se a locação, dimensão, promo, escoramento e ali nhamento.

A forma era retirada com 48 horas (dois dias) ' após a concretagem.

3.2 - VIGA

Traço utilizado o mesmo do concreto dos pilares.

Forma feita com tábua de madeira comum, obede cendo aos detalhes e dimensões da planta de forma. A forma era

constituída de três tábuas, sendo duas laterais e uma inferior, estribadas com cintas de madeiras para evitar a sua arqueadura no ato da concretagem. O escoramento foi feito com pontaletes' verticais de 3"x3" com espaçamento de 0,80m em 0,80m, aproximadamente, apoiados sobre cunhas, cuja finalidade era forçar os pontaletes para cima, permitindo a contra-flecha necessária e um bom ajuste do nivelamento, ao mesmo tempo evitando que alguma escora trabalhasse em falso.

Do mesmo modo dos pilares, as vigas somente eram liberadas para a concretagem após a conferência e autorização da fiscalização. Quanto a ferregem a fiscalização verificava as bitolas, quantidade de ferros (tanto positivos como negativos), comprimentos dos ferros, posicionamento e espaçamento dos estribos. Quanto a forma verificava-se a locação, dimensão, nivelamento, contra-flecha, alinhamento e a cota do fundo da viga com relação ao piso.

As formas laterais eram retiradas com dois dias, enquanto a forma do fundo era retirada com 15 dias em média.

3.3 - CINTA SUPERIOR

A cinta superior de amarração foi projetada para evitar uma concentração de cargas muito grande diretamente sobre a alvenaria.

O traço do concreto empregado foi o mesmo do concreto das vigas e pilares.

A forma foi confeccionada com tábuas de madeira comum e executada de maneira análoga a forma das vigas.

4.0 - PRODUÇÃO E CONCRETAGEM

O concreto armado empregado na obra já tinha si

do analisado anteriormente, quanto aos aspectos de forma, ferragem e escoramento, quando da descrição da execução das peças estruturais, tais como pilar, viga, cintas inferior e superior. Mas sob o ângulo da produção e concretagem propriamente dita muito pouco foi abordado. Portanto, neste ítem procuramos enfatizar as etapas restantes, as quais são de uma importância capital para que o concreto atinja a resistência final desejada. Estas etapas são:

4.1 - DOSAGEM

O tipo de dosagem empregada para a determinação da composição do concreto foi a dosagem não experimental, pois mesmo o traço já sendo fixado nas especificações, não se realizou nenhum estudo sobre os materiais constituintes do concreto (areia, brita, cimento) nem tampouco se fez algum ensaio de laboratório () com o concreto produzido. Portanto, o proporcionamento do concreto foi fixado por experiência anteriores, o que caracteriza a dosagem não experimental. Para a medida do traço adotou-se uma indicação mista; o cimento em peso e os agregados em volumes.

As padiolas usadas para o transporte da areia e da brita foram dimensionados pelo mestre de obras em função do volume de 1 saco de cimento.

O fator água/cimento não obedecia a nenhum controle técnico, e o mesmo era determinado pela experiência do mestre de obras, levando em conta somente a trabalhabilidade ' do concreto.

4.2 - PREPARO

O amassamento do concreto consistiu em fazer ' com que os materiais componentes entrassem em contato íntimo , de modo a obter-se um recobrimento de pasta de cimento sobre

as partículas dos agregados, bem como uma mistura geral de todos os materiais.

Inicialmente o concreto foi preparado manualmente, mistura essa realizada sobre um estrado impermeável e resistente, em virtude da não instalação de energia elétrica nas proximidades das edificações, apresentando um desperdício considerável de cimento.

Posteriormente, com a colocação de energia elétrica, o concreto foi misturado mecanicamente através de uma betoneira. Neste processo observamos diversas vantagens sobre o anterior, tais como: produção bem maior, mistura mais homogênea, desperdício de cimento bem menor.

A principal exigência feita pela fiscalização com respeito a mistura era que a mesma fosse homogênea, pois a falta de homogeneidade da mistura determinaria descréscimo sensível da resistência mecânica e da durabilidade do concreto.

4.3 - TRANSPORTE

O concreto foi transportado através de carros de mão de pneus e latas. Durante o transporte tentou-se evitar ao máximo a segregação dos elementos como também a perda deles por vazamento ou evaporação.

4.4 - LANÇAMENTO

O lançamento do concreto ocorreu dentro do intervalo de tempo permitido pela norma, o intervalo máximo entre a confecção e o lançamento foi estipulado em 45 minutos.

A altura de queda livre nunca foi superior a 2m, quando o pilar possuía mais de 2m, a concretagem era realizada por etapas, de acordo com o levantamento da alvenaria.

Antes do lançamento do concreto as formas eram

emudecidas e fechadas as brechas e falhas existentes.

4.5 - ANDESAMENTO

O andesamento foi realizado pelo processo mais simples, ou seja, o andesamento manual. O andesamento manual consistiu em facilitar a colocação do concreto na forma e entre as armaduras, mediante o aplilamento do concreto com uma barra metálica, ou por maio de pancadas, nas faces laterais das formas, dadas por soquetes de madeira.

O andesamento do concreto lançado teve como objetivo deslocar, com esforço, os elementos que o compõem, orientando-os para se obter maior compacidade.

4.6 - CURA

Chama-se de cura o conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento.

A irrigação periódica das superfícies concretadas, principalmente nos 7 primeiros dias contado do lançamento, não foi realizada.

OBSERVAÇÕES:

1) Em decorrência de um adensamento mau realizado, notamos falhas e buracos - chamados pelos operários de "ninhos" - que constituem grave perigo, pois as áreas nestas seções são reduzidas, aparecendo pontos fracos nas vigas e pilares.

2) A fiscalização conjuntamente com a empreiteira decidiram a implantação de duas juntas de dilatação no centro de atendimento de madeira, devido a sua grande extensão a

proximadamente 98m. Essas juntas tinham a finalidade de permitir as deformações na estrutura, provenientes de retrações, expansões e contrações devidas a variações de umidade e temperatura, e também de flexões causadas pelo carregamento ou condição do solo de fundação. A espessura das juntas de dilatação - também chamadas de juntas permanente - foi fixada em 2 mm.

3) Devido a impossibilidade técnica ou econômica de lançar determinado volume de concreto continuamente, foi necessário se fazer juntas de concretagem.

As juntas de concretagem ou juntas de construção foram utilizadas para simplificar a execução da estrutura.

5.0 - ALVENARIA DE ELEVAÇÃO

A alvenaria de elevação foi executada em tijolos cerâmicos de oito furos com dimensões 10x20x20cm, obedecendo ao projeto de arquitetura (planta baixa) nas suas posições e espessuras (1/2 vez).

O trabalho foi iniciado pelos cantos, dando preferência aos principais, obedecendo para alinhamento vertical o prumo do pedreiro; no sentido horizontal, uniformizando as alturas e espessuras das fiadas, o alinhamento foi dado por uma linha esticada entre os dois cantos já levantados. O nível era determinado pelo processo da mangueira cheia d'água.

O assentamento dos tijolos foi realizado sobre camadas, com 1,5cm de espessura, de argamassa no traço 1:6 (cimento, areia, maçame).

Exigia-se que os tijolos fossem assentados sobre argamassa com espessura de aproximadamente 1,5cm, pelo fato de que a resistência da argamassa é menor do que a dos tijolos, portanto, quanto maior a espessura menor seria a resistência do conjunto, como também, mais cara a alvenaria; como tam

bem se a espessura for muito pequena, dificultaria a aderência dos tijolos.

5.1 - VERGAS

Sobre o vão das portas e janelas foram construídas vergas, cuja finalidade foi a de evitar que as cargas da alvenaria superior recaíssem sobre a esquadria, deformando-a.

Quando os vãos eram menores que 2,40m, adotou-se uma forma prática e rápida para construí-las; como os tijolos usados na alvenaria eram de 8 furos, colocava-se 4 barras de ferro 1/4" nos 4 furos extremos do tijolo, formando, assim, uma viga pré-moldada de tijolos.

Quando os vãos excedia a 2,40m, as vergas eram calculadas como viga ou cinta superior de amarração.

6.0 - COBERTURA

6.1 - TERÇAS

As terças empregadas na cobertura das edificações, para a sustentação do telhamento, foram perfis metálicas em forma de com espaçamento de 1,40m entre si e contraventados com tirantes também metálicos.

Os perfis metálicos foram fixados sobre pórticos pré-moldados fabricados pela PREMOL (vê item pré-moldados).

6.2 - TELHAMENTO

Em todas as edificações a cobertura foi executada em duas águas, com telhas onduladas de cimento-amianto apoia

das sobre terças metálicas.

A marca utilizada foi Brasilit com espessura das chapas determinada em função do tamanho do prédio e fixada nas especificações das respectivas edificações.

7.0 - PRE-MOLDADOS

7.1 - PÓRTICOS PRE-MOLDADOS

Foram utilizados pórticos pré-moldados marca PREMOL com medidas dos vãos de acordo com os projetos, por exemplo: no centro de atendimento usou-se o pórtico tipo LR de vão 15,00m e pé-direito 4,00m. A finalidade do emprego dos pórticos era de servir como estrutura para sustentação da cobertura das edificações.

A rapidez para a instalação, segurança quanto as qualidades dos materiais usados na confecção e uma certa economia, quando comparadas com as peças feitas "in loco", foram os pontos básicos que justificaram o emprego dos pórticos pré-moldados.

A fundação do local de assentamento dos pórticos foi feita em blocos de concreto ciclópico, na seguinte proporção: 30% de pedra rachão e 70% de concreto no traço 1:2:4 (cimento, areia e brita 25). As dimensões desses blocos eram (0,80Larg.x0,80Comp.x1,00Prof.). No local onde o pórtico seria instalado deixava-se uma forma metálica, com o formato de um picolé.

As colunas dos pórticos eram assentadas com auxílio de um caminhão MUNCK, posteriormente as colunas eram alinhadas e calçadas com concreto. Após isso, colocava-se as vigas, ou seja, as partes inclinadas que dão a declividade da cobertura, alinhando-as e calçando-as com concreto, completando assim a estrutura da cobertura.

Todo o serviço executado, desde a escavação da fundação até o assentamento e fixação dos pórticos, foi realizado por operários e engenheiros da fábrica fornecedora dos pórticos, no caso a PREMOL, supervisionado pelo pessoal da fiscalização (engenheiro e estagiários) e da firma construtora (engenheiro e estagiário).

7.2 - LAJE PRÉ-MOLDADA PARA FORRO

Em todas as edificações que apresentavam laje de forro, aplicou-se laje pré-moldadas nos locais indicados, conforme o projeto. O tipo empregado foi o SPUMA com capeamento em argamassa de cascalhinho.

A laje pré-moldada foi executada da seguinte maneira:

Inicialmente colocava-se os trilhos (vigotas) sobre as vigas e/ou cintas de amarração, para ocorrer uma melhor aderência e homogeneidade entre o concreto das vigas ou cintas e as nervuras quebrava-se previamente as pontas das nervuras de modo a deixar que somente os ferros penetrassem nas formas das vigas ou cintas. As nervuras (trilhos) eram colocadas no sentido do menor vão da laje.

O escoramento dos trilhos foi feito com tábuas e estroncas apoiadas sobre cunhas de madeira para garantir a contra-flecha e facilitar a posterior retirada do escoramento. Em seguida, colocava-se os blocos feitos de argamassa de cimento e areia. Finalmente aplicava-se o capeamento com concreto no traço 1:2:4 (cimento, areia e cascalhinho).

Os painéis das lajes somente eram liberadas para a aplicação do capeamento, quando todas as instalações elétricas (caixa dos pontos de luz, condutos) estivessem colocadas e as aberturas dos condutos e caixas hermeticamente fechadas com tufos de papel.

Quando o menor vão da laje era superior a 4,0m,

o calculista exigia a colocação de uma faixa de laje (trava) na direção transversal as nervuras. A posição e ferragem dessa trava era determinada no projeto.

8.0 - REVESTIMENTO

As paredes de alvenaria compostas de tijolos, necessitam de um revestimento que as venham a proteger contra a chuva e umidade. Os revestimentos empregados nas edificações do centro de atividade foram:

8.1 - CHAPISCO

Toda a superfície da parte inferior das lajes de forro (teto) e toda alvenaria (paredes) construída foram chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:6.

A areia utilizada na confecção da argamassa foi uma areia limpa média ou grossa sem peneirar, com o intuito de melhorar as condições de aderência do reboco ou emboço as superfícies chapiscadas.

8.2 - EMBOÇO

O emboço ou revestimento grosso foi a primeira camada aplicada do revestimento final, isto é, a camada de preparação para a aplicação do acabamento fino.

O emboço iniciou-se após a completa pega, entre a alvenaria e o chapisco e depois de todas as canalizações elétricas projetadas estarem embutidas.

O revestimento do painal teve início de cima para baixo com o auxílio de guias, as quais são faixas verticais

distanciadas entre si aproximadamente 3,0m. As guias servem de referência para o promo e o alinhamento do revestimento do restante do painel. Essas guias foram feitas com calços de madeiras assentados com argamassa. Os calços são batidos até produzirem a espessura desejada para a argamassa.

8.3 - REBOCO

Como o emboço foi apenas sarrafeado, o painel revestido não ficou liso, apenas uniforme com aspecto bastante rústico, portanto, necessitando-se aplicar uma outra camada para dar o complemento final às paredes, essa camada foi o reboco.

Exigiu-se, por parte da fiscalização, que o reboco ou revestimento fino, ou ainda massa fina fosse regularizado e desempenado à régua e desempenadeira, apresentando aspecto uniforme, não se tolerando qualquer ondulação ou desigualdade de alinhamento da superfície.

A execução dos rebocos só foi iniciada depois de assentadas os peitoris e antes da colocação de alizares e rodapés. O traço usado foi 1:4:2 (cimento, areia, maçame) e a espessura do reboco ficou fixada em 5mm.

9.0 - ESQUADRIAS

9.1 - DE MADEIRA

As portas de madeira foram executadas com folhas de madeira de lei prensadas, com ferragem de marca Brasil, e obedeceram os detalhes do projeto.

9.2 - DE FERRO

As esquadrias de ferro foram aplicadas nos locais de acordo com o projeto arquitetônico e abedecendo os detalhes conforme o projeto.

As portas empregadas foram do tipo enrolar e as janelas do tipo basculhante, com vidros canelados de 3mm de espessura.

10.0 - PAVIMENTAÇÃO

10.1 - LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Em todas as edificações, inclusive nos passeios, antes da aplicação do piso, foi feita uma camada de preparação em concreto simples (concreto magro).

O concreto de preparação de piso, também chamado de laje de impermeabilização, foi aplicado com uma espessura mínima de 5cm e com traço 1:4:8 (cimento, areia, brita 38). A utilização de uma brita de grande diâmetro é permitido no concreto magro, porque o mesmo não tem responsabilidade estrutural, como também oferece uma maior aderência entre o piso e a laje.

A aplicação do concreto magro foi precedida do apiloamento e nivelamento do terreno. O nivelamento foi feito através de tacos de madeira cravados no terreno, esse nivelamento do terreno visava deixar o concreto com a espessura mínima permitida. Obedecidas essas condições a superfície acabada do concreto ficava plana e em nível.

No dia seguinte o concreto já tinha consistência que permitia a aplicação do piso sobre ele.

A colocação da laje de impermeabilização sobre o solo tem como objetivo impedir a passagem, por capilaridade, da água do aterro para o piso, evitando, assim, o aparecimento de manchas no piso.

11.0 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Todas as instalações elétricas das diversas edificações foram executadas de acordo com os projetos e empregados materiais de boa qualidade. Pro exemplo, utilizou-se: eletrodutos rígidos, de material plástico tipo PVC; caixas de ferro preto esmaltado nas dimensões 4x4 com fundo móvel para eletrodutos de 1/2", 3/4", 1"; fios eletrolíticos com isolamento plástico para 600 V e etc.

O trabalho de instalação elétrica foi iniciado antes da concretagem da laje de forro, com a colocação das caixas e condutos sobre as formas de amdeira, e quando a alvenaria estivesse totalmente levantada com a colocação dos tubos nas paredes.

Após a instalação de toda a tubulação e o revestimento pronto, teve início a segunda fase (fiação). Nesta fase todos os fios passaram no interior dos eletrodutos e prepararam-se as ligações no forro, começando também a montagem das chaves de circuito no interior do quadro.

Por fim executou-se as terminações finais, isto é, a colocação de tomadas, interruptores, luminárias, etc. Foi também totalmente terminado o quadro de distribuição e testadas todos os circuitos.

12.0 - INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

A instalação hidráulica obedeceu rigorosamente os projetos e especificações fornecidos. Toda tubulação de abastecimento e despejo foi em tubos plásticos e embutidos.

A instalação hidráulica foi executada com tubos tipo PVC rígido com conexões em ferro fundido, rosqueada e colocada conforme exigência da fiscalização. A instalação hidráulica começou quando a alvenaria ficou pronta para o embutimen

to dos tubos e registros, nesta ocasião a caixa d'água foi colocada e ligada aos diversos ramais. A canalização foi testada, antes do revestimento das paredes, para verificar possíveis vazamentos.

A instalação sanitária foi realizada logo que ' as paredes foram levantadas, e antes da preparação do pisos.

Para o final das obras restou apenas a ligação dos aparelhos.

C O N C L U S Ã O

Após o complemento do período de estágio e o término do relatório, chega-se a conclusão de ser indispensável ao estudante de engenharia os conhecimentos práticos.

Durante a realização do estágio tive a chance de aprender vários "macetes", tanto na parte de execução dos trabalhos como na parte administrativa, ou seja, que a melhor areia para o concreto é a grossa e lavada; para a argamassa de assentamento de tijolos a melhor é a areia média e levemente argilosa; que peroba não se usa para folhas de portas, isso na parte executiva; na parte administrativa aprendemos como é o relacionamento entre engenheiro e mestre de obras; fiscalização e empreiteira; mestre de obras e operários; como se realiza as medições para pagamento dos trabalhos executados; o trabalho exercido pelo almoxarifado; como é feita a admissão e demissão dos operários; etc.

Portanto, o desconhecimento destes fatos, faz com que o engenheiro recém-formado tropece em coisas simples, apesar dos sólidos conhecimentos teóricos.

Meta

ENGENHARIA & ADMINISTRAÇÃO LTDA.

DECLARAÇÃO

Declaramos, para fazer prova junto ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - UFPB - Campus II, que o Aluno Sr. Marcos Augusto Braga, estagiou em nossa Empresa durante o período de 10 de junho de 1982 á 10 de outubro de 1982, e que seu horario de estagio era compreendido de 13:00 ás 17:00 horas, sendo que no período de férias o mesmo prestou seu estagio durante os dois expedientes ou seja, das 07:00 ás 11:00 horas e das 13:00 ás 17:00 horas.

Campina Grande/Pb, 29 de dezembro de 1982

~~Meta Engenharia e Administração Ltda.~~