

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (CCT)
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL (DEC)

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

SUPERVISOR: Marcos Loureiro Marinho

ESTAGIÁRIO: Mardônio Carvalho Cirilo

Prof. Marcos Loureiro Marinho

16/09/20



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2023.

Sumé - PB

CONTEÚDO

Reflexão	1
Agradecimentos	2
Objetivos	3
Introdução	4
Etapa I	5
Etapa II	6
Etapa III	7
Conclusão	8

REFLEXÃO

"SÓ A PRÁTICA CONDUZ À PERFEIÇÃO"

Pitágoras

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao amigo, professor, engenheiro Marcos Loureiro Marinho, pela oportunidade do estágio e pela orientação; não só referindo-se a orientação profissional mais ampla, apontando-nos caminho de vida.

Agradecemos à coordenação de estágio supervisionado, na pessoa do professor Ricardo Correia Lima, possibilitando-nos realizar o estágio supervisionado.

Agradecemos aos nossos colegas, engenheiro Waldir Gonçalves de B. Pereira, por nos auxiliar durante a realização do estágio e à colega Joana Hermínia por nos auxiliar na redação deste relatório.

Agradecemos ainda ao Mestre João e toda a sua equipe de construção da obra e a todos que contribuíram, de uma forma ou de outra, na realização do estágio.

OBJETIVOS DO ESTÁGIO

O estágio teve como objetivo geral proporcionar-nos uma visão ampla da execução de uma obra civil; sua administração, fiscalização e aplicação dos conhecimentos técnicos, até então teóricos; também a visão do relacionamento humano na obra foi o objetivo do estágio.

Como objetivo específico tivemos: a execução em concreto armado , de um edifício de apartamentos, com fundações em sapata.

INTRODUÇÃO

O estágio foi proporcionado e orientado pelo professor, engenheiro Marcos Loureiro Marinho, numa obra civil sob sua responsabilidade técnica.

A obra, cujas características relataremos adiante, sendo um edifício de apartamento servirá para funcionamento de clínica médico-hospitalar ARLINDA MEDEIROS; ficando situada à Rua Dr. Severino Cruz 277 no centro da cidade de Campina Grande, Paraíba. Relataremos a participação que tivemos durante quase quarenta e cinco dias nos trabalhos ali realizados.

Desenvolveremos o relatório em três etapas. Na primeira etapa descreveremos as características da obra em projetos. Na segunda etapa descreveremos a obra no que diz respeito ao que já havia sido executado até o início do estágio. Na terceira etapa dissertaremos sobre as execuções da obra presenciadas por nós.

ETAPA I

A OBRA EM PROJETOS

Tivemos contato com os vários projetos da obra; que encontramos em cópias heliográficas. Vimos como são apresentados na prática os vários projetos de uma edificação. Assim revisamos todos os conhecimentos adquiridos na universidade, no curso de Engenharia Civil, já seja em cálculo estrutural, arquitetura ou orçamento. Abaixo descreveremos todos os projetos que tivemos oportunidade de estudarmos.

I- PROJETO ARQUITETÔNICO:

O projeto arquitetônico foi desenvolvido pela arquiteta Maria Constância V. Crispim, e consta de:

- Quatro pavimentos com vários apartamentos e salas.
- Duas torres de elevadores.
- Rampas internas para a circulação de macas.
- Dois reservatórios d'água; sendo um subterrâneo e o outro elevado.
- Rampa para a circulação da ambulância.
- Projeções de fachadas com suas respectivas características decorativas.
- Cortes transversais e longitudinais na planta baixa com seus respectivos detalhes

construtivos.

II- PROJETO ESTRUTURAL:

O projeto estrutural foi desenvolvido pelos engenheiros calculistas José Bezerra da Silva e José Menezes da Silva Filho constando a planta de forma com seus respectivos detalhes de execução. Devido o edifício ter mais de 30m de comprimento foi adotada no projeto estrutural a solução de juntas de dilatação. Toda a estrutura totaliza um volume de 829 m³ de concreto.

III- PROJETOS HIDRO-SANITÁRIO, DE SINALIZAÇÃO E TELEFÔNICO:

Esses projetos foram desenvolvidos pela empresa M.M PROJETOS E INSTALAÇÕES LTDA.

IV- PROJETO DE ORÇAMENTO E CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO:

O projeto de orçamento foi desenvolvido pelo engenheiro orçamentista Marcos Loureiro Marinho, o qual previu um custo provável para a obra de Cr\$ 175.253.229,00 (cento e setenta e cinco milhões, duzentos e cinquenta e tres mil e duzentos e vinte e nove cruzeiros) em Outubro de 1990 sendo reajustados pelos índices que convêm , com a finalidade de obter financiamento junto a bancos.

O cronograma foi elaborado em prazo de 2 anos prevendo assim a ordenação das fases da obra e pelo conhecimento dos rendimentos unitários do equipamento e mão-de-obra, nos diversos serviços.

ETAPA II

O INÍCIO DA OBRA:

I - DEMOLIÇÃO

Inicialmente necessitou-se fazer demolições. Fez-se a demolição de lastro de piso, alvenaria de 1 1/2 vez, laje de concreto armado e desmonte de estrutura metálica com telha de fibro-cimento.

II - CANTEIRO DE OBRAS

Instalou-se o canteiro de obras em algumas dependências da antiga construção. Este consta de: escritório, banheiro e sala de reuniões para engenheiros.

III - MOVIMENTO DE TERRA-CORTE

Utilizou-se máquinas para se fazer um corte e então se obter a cota do nível do piso estabelecida no projeto arquitetônico.

IV - ESCAVAÇÃO

A escavação feita para as sapatas e para a caixa d'água subterrânea foi feita manualmente com uso das ferramentas apropriadas e em alguns casos utiliz. u-se explosivos.

V - SERVIÇO DE LOCAÇÃO DA OBRA

Na locação da obra usou-se instrumentos topográficos, a marcação foi feita em banquetas utilizando-se pregos para definir os eixos dos pilares e a localização das sapatas.

VI - CONCRETO MAGRO

Confeccionado pelos próprios funcionários da obra, utilizou-se concreto magro no fundo das vigas de fundação, na base das sapatas e no fundo da caixa d'água subterrânea, com o objetivo de regularizar o terreno e proteger as ferragens.

VII - FUNDAÇÕES EM SAPATA

Na confecção das sapatas o concreto utilizado foi fornecido por usina. No caso, a empresa POLIMIX prestou este serviço à obra. Essa medida foi tomada pelo engenheiro técnico responsável devido a permitir um melhor controle do material já que se necessitou de uma resistência considerada (15MPa).

ETAPA III

A CONTINUAÇÃO DA OBRA

Iniciamos o estágio com uma parte da estrutura do primeiro pavimento (térreo) já construída; com inclusão da laje. Já aí, através de diálogos com o engenheiro construtor, com o Mestre de Obras, o ferreiro e os carpinteiros, tivemos oportunidade de adquirirmos conhecimento sobre a técnica de confecção de peças de concreto armado. Aprendemos como deve se apresentar uma peça de concreto armado ao final de sua confecção e já em uso: perfeitamente acabada, sem fissuras e atendendo as dimensões de projeto.

A outra parte do primeiro pavimento, encontrava-se com metade das sapatas e respectivos "tocos-de-pilar" já construídos; assim como também as vigas baldrame ligando os citados "tocos". A maior parte dessas sapatas encontravam-se aterradas juntamente com os tocos até o nível da cota de piso. Aprendemos que esse aterro não deve conter material argiloso, para assim evitar futuras expansões da argila e consequentes fissurações na cerâmica do piso. Aprendemos, ainda sobre o aterro, a importância da compactação para se evitar afundamentos do mesmo piso.

Relataremos agora os trabalhos cuja execução acompanhamos lado a lado o engenheiro construtor e o Mestre de obras.

I - ESCAVAÇÕES

Acompanhamos diretamente toda a fase de escavações, para posterior execução, de todas as sapatas restantes da obra.

Após a identificação no terreno da localização do pilar, feita por meio de arames esticados a partir da banquetta, definia-se a área que seria escavada. Essa área foi, para todas as sapatas, determinada com folga, para facilitar os trabalhos quando da execução da sapata. AS dimensões da área era determinada a partir da planta de forma das sapatas e, como dissemos, excedida em 20cm cada lado.

As escavações foram executadas manualmente pelos serventes com o uso de ferramentas apropriadas.

Aprendemos a reconhecer o material argiloso que, no caso, foi todo transportado para fora da obra e por isso chamado de "bota-fora". O material formado por rocha decomposta foi usado no aterro.

Em algumas áreas escavadas encontramos rochas, os quais foram retiradas usando-se processos manuais. Não se usou dinamite por razões econômicas.

A profundidade de escavação das áreas foi determinada com base na experiência do engenheiro e do Mestre, de modo a atender a exigência do cálculo que supôs para a taxa do terreno $5\text{Kg}/\text{cm}^2$

II - CONCRETO MAGRO

Após a profundidade necessária para assentamento das sapatas, foi lançada uma camada de concreto simples, com baixo teor de cimento (traço 1:4:6) chamado por isso concreto magro.

Com essa camada de concreto magro objetivou-se regularizar o terreno, ou seja, torná-lo plano, para colocar-se então as ferragens da sapata; assim a grelha (ferragens) ficaria protegida da oxidação.

Em algumas áreas usou-se concreto ciclópico para regularização do terreno: concreto magro com pedra rachão. Usamos a pedra rachão extraída das próprias escavações da obra. O uso desse concreto ciclópico foi justificado por razões econômicas, pois devido ao grande desnível gastar-se-ia muito cimento caso se usasse o concreto simples (magro).

III - FUNDAÇÕES

Após regularização do terreno, colocamos em cada buraco suas respectivas ferragens, em forma de grelha, seguindo-se o dimensionamento e detalhamento determinado no projeto estrutural. Tudo isso foi conferido checando-se a planta de fôrma e os detalhes de cada sapata. Seguindo-se o descrito acima com relação as ferragens, assentamos as ferragens dos "tocos de pilares" em cima das "grelhas" das sapatas.

Após colocadas as ferragens, colocamos as fôrmas da base das sapatas, que foram confeccionadas em madeira, pela equipe de carpinteiros da obra. Estas formas tiveram forma retangular com a altura da base da sapata. Suas dimensões obedeceram à planta de forma. Tudo isso foi checado antes da concretagem, bem como a correta localização das fôrmas de acordo com a locação dos pilares e a planta de fôrma.

Com tudo conferido, dimensões das sapatas, altura, ferragens, localização da sapata e do "toco de pilar", iniciamos o preparo do concreto.

O concreto foi preparado na própria obra com uso de betoneira. Seguindo-se rigidamente o traço determinado pelo engenheiro construtor, com o objetivo de obter-se a resistência exigida pelo calculista que foi de 15MPa. Esse controle foi feito com o uso de padiolas de madeira. Assim, a quantidade de cada material foi precisamente determinado pelo número de padiolas. Também a quantidade de água foi devidamente controlada.

Preparado o concreto providenciamos o seu transporte até o local da lançamento. Aprendemos a importância de não se transportar o concreto por longo percurso, para assim se evitar a segregação da argamassa. Também quando da etapa de lançamento tivemos o cuidado para se evitar essa mesma segregação. Assim, evitamos lançar o concreto com mais de dois metros de altura de queda.

Aprendemos, na fase de preparo, a importância de se pré-determinar a quantidade de concreto a ser preparada, de acordo com o volume das sapatas a serem confeccionadas. Assim, para se evitar o desperdício de concreto, já que este é um dos materiais mais caros da obra, sempre calculávamos os volumes das sapatas a serem confeccionadas e a partir disto determinávamos as quantidades de material nas padiolas de acordo com o rendimento previsto pelo traço.

Após preparado o concreto, iniciávamos logo o seu transporte em carrinhos de mão, de onde foi lançado o concreto dentro dos fôrmas. Aprendemos qual a forma que a sapata deve tomar, ou seja, uma laje na base com a ferragem na parte inferior e em cima dessa laje um tronco de pirâmide, chamado de "cuscuz". Antes de atingida essa forma o concreto foi devidamente adensado, com o uso de vibradores de imersão com agulha vibrante.

Passados doze horas da confecção das sapatas iniciávamos o processo de cura, através do lançamento de água sobre as superfícies das peças. Isso foi feito durante os sete primeiros dias de vida do concreto.

As formas laterais foram retiradas quarenta e oito horas após a confecção das peças.

IV - PILARES

Após a execução das sapatas passamos a confecção dos "tocos-de-pilares".

Com as fôrmas já executadas, sendo estas madeira prensada tipo "madeirit" contraventados com sarrafos; passamos a colocação daquelas envolvendo as ferragens verticais que ficaram engastados nas sapatas.

Verificamos se as formas apresentavam dimensões de acordo com a planta de fôrma, bem como locação, prumo, alinhamento e a verificação do escoramento.

Todas as fôrmas foram umedecidas, antes do lançamento do concreto, para se evitar que aquelas absorvessem a água de amassamento deste.

Iniciou-se então o preparo do concreto e imediatamente o seu transporte, para logo se lançar o material no interior das fôrmas. Tomamos todas as precauções com relação ao preparo, transporte, lançamento e adensamento que havíamos tomado quando da confecção das sapatas.

V - DEMAIS PEÇAS

Acompanhamos ainda a execução de algumas vigas-baldrames, engastadas aos "tocos-de-pilares", e também o levantamento de alguns pilares, ou seja, a continuação dos tocos-de-pilares. Vimos a importância da fiscalização dos trabalhos a serem executados, desde a conferência dos projetos a observação da concretagem e suas etapas.

VI - SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS

Participamos de trabalhos realizados não só no campo, como também no escritório.

Tomamos conhecimento de como era feita a remuneração da mão-de-obra: No nosso caso, a remuneração dos carpinteiros e ferreiros foi do tipo contratual. Os carpinteiros recebendo por m² de forma executada, tendo direito a vales semanais de acordo com o trabalho feito. O ferreiro recebendo por Kg de ferro aplicado, sendo que recebia metade do pagamento quando o ferro era cortado e dobrado, e a outra metade quando o ferro era aplicado.

Ainda sobre a remuneração dos operários; semanalmente era apresentada ao proprietário da obra, a folha de pagamento dos operários, que os estagiários preparavam para a verificação do engenheiro responsável.

No escritório, fazíamos o controle do material que entrava a saia no almoxarifado, bem como folha de pedido de material, enviada ao proprietário da obra, com a devida aprovação do engenheiro responsável.

Exercitamos o cálculo do volume de concreto executado, para análise da taxa de ferro por unidade de volume de concreto. E o volume a ser executado, para controle do volume a ser preparado. Calculamos ainda: áreas de forma, para controle do trabalho dos carpinteiros e cálculos da quantidade de ferro dobrada pelo ferreiro. Todos estes cálculos foram analisados pelo engenheiro responsável.

CONCLUSÃO

A experiência retida na mente

Não podemos esquecer, jamais, todo o tempo que passamos estagiando. Foram muitas as experiências que ficarão na memória; não só no que diz respeito ao aprendizado técnico-administrativo, mas também a prática das boas relações humanas: já fosse com os proprietários da obra, com o engenheiro construtor, ou com o Mestre-de-obras e toda a equipe de operários.

Sempre orientados pelo engenheiro construtor, bem como atentos a experiência do Mestre-de-obras, carpinteiros e ferreiro; podemos aprender muito sobre a técnica de execução das construções de concreto armado: tudo o que relatamos anteriormente. Aprendemos a importância da fiscalização no bom desempenho dos serviços na obra. Conhecemos o papel de administrador que assume o engenheiro numa obra civil, de fundamental importância para a materialização da obra em projeto. Por último, podemos desenvolver boas relações com todos envolvidos, direta ou indiretamente, na construção e ver o efeito que isso representa no desenrolar da obra: já seja na qualidade dos serviços, como também no tempo de entrega desses serviços.

Assim sendo, foi muito válido o tempo de estágio. Vivemos uma grande experiência a nível profissional e pessoa. Que os setores competentes da Universidade incentivem, mais e mais, os alunos a estagiarem. Não só a nível de estágio supervisionado mas com experiência, pois será valiosa.