

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO : MÁRIO JOSÉ RIBEIRO DA SILVA

MATRÍCULA : 861.1176-X

ORIENTADOR : PROF. PERYLLO RAMOS BORBA

COORDENADOR :
DE ESTÁGIO : PROF. RICARDO CORREIA LIMA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA
JULHO/1992



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

	Página
APRESENTAÇÃO	i
AGRADECIMENTOS	ii
I - INTRODUÇÃO	1
II - ETAPAS DA OBRA	2
2.1 - Serviços Preliminares	2
2.2 - Infraestrutura	2
2.3 - Superestrutura	2
2.4 - Vedação	2
2.5 - Caixa D'água Inferior	2
III - CONCRETO ESTRUTURAL	4
3.1 - O Concreto	4
3.1.1 - Dosagem	4
3.1.2 - Componentes do concreto	5
3.1.2.1 - Cimento	5
3.1.2.2 - Agregado	5
3.1.2.3 - Água	6
3.2 - Preparo do Concreto	6
3.3 - Transporte	6
3.4 - Lançamento	7
3.5 - Adensamento	8
3.6 - Cura do Concreto	8
IV - LAJES	9
4.1 - Laje Premoldada	9
4.2 - Pessoal	9

			Página
4.3	- Montagem e Escoramento	. . .	9
V	- SERVIÇOS	. . .	10
5.1	- Armação	. . .	10
5.2	- Carpintaria	. . .	10
5.3	- Remuneração da Mão-de-Obra	. . .	11
5.4	- Vedação	. . .	12
5.5	- Instalações Elétricas	. . .	12
VI	- RELAÇÕES HUMANAS	. . .	13
VII	- SEGURANÇA DE TRABALHO	. . .	14
VIII	- CONCLUSÃO	. . .	15

APRESENTAÇÃO

O presente relatório de estágio supervisionado constitui numa exposição das atividades desenvolvidas por MÁRIO JOSÉ RIBEIRO DA SILVA, aluno do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba do Centro de Ciências e Tecnologia - Campus III - Campina Grande/Pb.

O estágio foi realizado na execução de um prédio residencial e teve por orientador e supervisor o professor PERYLLO RAMOS BORBA, designado pela Coordenação de Estágio do DEC/CCT/PRAI/UFPb sob a responsabilidade do professor RICARDO CORREIA LIMA.

As atividades transcorreram no período de 28 de janeiro de 1991 à 15 de março de 1991, perfazendo um total de 288 horas corridas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço pela oportunidade do estágio que me foi cedido gentilmente pelo engenheiro PERYLLO RAMOS BORBA, que, ressalte-se, foi também meu Supervisor.

Agradeço ao corpo docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, pela preocupação constante do aperfeiçoamento profissional de seus alunos, seja de maneira formal através de aulas e estágios, ou de maneira informal através de conversas amigáveis.

Estendo meus agradecimentos ao Sr. HAMILTON DA COSTA AGRA pela oportunidade de realização deste estágio num prédio de sua propriedade. Estendo ainda meus agradecimentos ao mestre Luís e a todos os pedreiros, ferreiros, carpinteiros e serventes por me ter acolhido e entendido a minha passagem.

I - INTRODUÇÃO

A obra teve início com trabalhos preliminares de limpeza do terreno, movimento de terra, instalação do canteiro de obras prosseguindo com trabalho de infraestrutura (fundações diretas) e posteriormente com o início da superestrutura.

Para esta obra foram elaborados os projetos arquitetônicos, composto de planta baixa, cortes, fachadas, coberturas e detalhes construtivos da escada, que foram de autoria do engenheiro Geraldino Pereira Duda.

Já o projeto estrutural foi projetado pelo engenheiro Peryllo Ramos Borba, onde consta a localização dos pilares, das vigas, posicionamento das vigas "chatas" da laje premoldada, como também consta todos os detalhes de armadura tais como bitola de ferro, tipo de ferro, comprimento de ferro, quantidade de estribos etc.

Para as instalações, temos o projeto elétrico, elaborado pela LASER - Engenharia Comércio Ltda, onde vemos as divisões dos circuitos, localização dos pontos de luz, quadros de luz; projeto hidrossanitário que foi dividido em duas partes: uma, mostra a parte hidráulica, a outra, a parte de esgoto.

Durante o estágio, tive oportunidade de verificar todas essas plantas, pois há uma necessidade de intercorrelacionar os projetos, de forma a não criar conflito futuro.

II - ETAPAS DA OBRA

A obra construiu das seguintes etapas:

2.1 - Serviços Preliminares:

Compreendendo das instalações provisórias, limpeza, do terreno e locação da obra.

2.2 - Infraestrutura:

Compreendendo de alvenaria de pedra, alvenaria de embassamento, cintas de contraventamentos dos tocos dos pilares, concreto magro e sapatas. Além dos movimentos de terra, escavações, cortes e aterro.

2.3 - Superestrutura:

Compõe-se de pilotis, vigas, pilares em concreto armado, sendo executada em formas de tábua comum. As lajes foram utilizadas pré-fabricadas.

2.4 - Vedação:

Feita com tijolos de 8 furos em alvenaria de 1/2 vez com argamassa de cimento e massame no traço 1:8.

2.5 - Caixa D'água Inferior:

Dimensionadas de modo a atender as necessidades dos

habitantes dos apartamentos. Sendo constituído de duas ca
xa d'água, uma com capacidade de $15,6 \text{ m}^3$ e a outra com 30
 m^3 .

III - CONCRETO ESTRUTURAL

Foram executados em concreto armado: vigas, pilares, sapatas, escadas, cintas de contraventamentos e caixas d' água.

Para a formação das peças estruturais foram necessárias: aplicação de escoramentos, fabricação e aplicação de painéis laterais e fundos de vigas; corte, dobragens e montagens das armações; preparo mecânico do concreto, aplicação, adensamento, cura do concreto e finalmente as desformas de peças.

3.1 - O Concreto

3.1.1 - Dosagem

Para pilares, vigas, sapatas e demais elementos estruturais foi utilizada a dosagem exigida pelo calculista para se obter um concreto com $f_{ck} = 90 \text{ kgf/cm}^2$.

Traço: é a indicação das quantidades dos materiais que compõe o concreto.

Nesta obra utilizamos o traço em volume, que é o sistema em que o cimento é medido em peso e os agregados em volume. Fizemos o traço em relação a 1 saco de cimento de 50 kg.

Serviços		Traço
Sapatas, cintas, vigas	. . .	1:2,5:3,5
Pilares, escada	. . .	1:2,5:3,5
Caixa d'água	. . .	1:2,5:3,0

3.1.2 - Componentes do concreto

Foram usados: cimentos Portland comum (CP-320), agregado graúdo (brita 1 e brita 2); agregado miúdo (areia média) e água.

3.1.2.1 - Cimento

Tipo: cimento Portland comum.

Sempre armazenados em local protegido de intempéries e umidade, sendo armazenado em pilhas não superiores a 10 sacos, sobre forro de madeira afastado do piso uns 10cm.

A distribuição se dava de tal forma que se usava primeiro os cimentos mais velhos e posteriormente os mais recentes chegados na obra.

3.1.2.2- Agregado

Agregado é o material inerte, que constitui por as sim dizer, o "esqueleto" do concreto e que tem sua união efe tuada pela pasta do cimento. É um material granular com di mensões e propriedades adequadas para obras de engenharia.

Na obra usamos agregado graúdo (brita 1 e brita 2) e o agregado graúdo (areia média) que eram estocados próxi

mo a betoneira de modo a facilitar o preparo do concreto.

Na chegada desse material, a obra ressentia a falta de um almojarife, que deveria medir (cubagem) e controlar a quantidade desses materiais. Quando da chegada desse material na obra o máximo que eu podia fazer era conferir a nota com a especificação pedida, verificando sua granulometria e grau de pureza.

3.1.2.3- Água

Na obra utilizamos água fornecida pela concessionária, que se caracteriza pelo alto grau de limpeza, sendo adequada ao amassamento do concreto, não sendo verificado, até o momento, nenhum problema estrutural provocado por ela, em milhares de construções em Campina Grande/Pb.

3.2 - Preparo do Concreto

O amassamento mecânico na obra foi feito com uma betoneira elétrica com capacidade para 320 litros. O amassamento no canteiro era feito sem interrupções até se obter um concreto com uma mistura a homogênea possível, onde todos os agregados eram bem envolvidos pelo cimento.

Não houve necessidade de preparo manual.

3.3 - Transporte

O transporte do material da betoneira até o local de concretagem era feito por serventes em carros-de-mão e/ou em latas apropriadas. Os carros-de-mão tinham rodas de

borracha que amortecia os impactos evitando a segregação do concreto durante o transporte.

No pavimento térreo não houve dificuldade no transporte; no 1º pavimento superior foi construído uma rampa com tábuas e estroncas e para os demais a solução encontrada foi a colocação de um guincho para elevar água e concreto, vencendo a altura.

3.4 - Lançamento

A liberação do lançamento ocorria depois de se ter verificado:

- **forma:** se estavam em conformidade com o projeto, se o escoramento e a rigidez dos painéis estavam bem contraventados e se as formas estavam limpas, umedecidas (afim de evitar a absorção da água de amassamento) e perfeitamente estanques (evitando-se assim a perda da nata do cimento);

- **armaduras:** verificação das bitolas, quantidades e posições das barras, se os recobrimentos nas laterais e no fundo das formas estavam de acordo com o projeto e se a posição dos ferros dobrados estavam em suas devidas posições.

Para yedar a forma era usado papel e pequenos pedaços de tábuas.

O lançamento do concreto era feito logo após o amassamento, sendo levado em consideração o tempo de pega.

3.5 - Adensamento

O adensamento do concreto era feito mecanicamente com um vibrador de 1,5 Hp de potência elétrica. O adensamento era feito de forma contínua e enérgica, forçando dessa maneira que o concreto ocupasse todos os recantos da forma e para que não se formassem ninhos ou houvesse segregação dos agregados por uma vibração prolongada. O operador do vibrador teve o cuidado de que a massa de concreto penetrasse em todas as reentrâncias da forma e envolvesse todas as barras da armadura proporcionando uma boa aderência ferro/concreto.

Nosso operador tinha uma boa experiência prática da duração do adensamento em cada ponto.

3.6 - Cura do Concreto

Foram tomados todos os cuidados necessários para que se evitasse a perda da água de amassamento.

Durante 5 a 7 dias foram tomadas todas as peças concretadas, para se evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento.

Pois, enquanto não atingir resistência satisfatória, o concreto deve ser protegido da secagem rápida, da exposição do sol para que, quando endurecido tenha a resistência exigida em projeto.

IV - LAJES

4.1 - Laje Premoldada

São lajes compostas por nervuras de concreto armado pré-fabricadas que possibilitam o encaixe de elementos vazados chamados lajotas, especialmente fabricados para essa finalidade. Este tipo de laje economizou bastante a área de fôrma.

4.2 - Pessoal

A mão-de-obra utilizada foi de carpinteiro, armador, pedreiro e servente.

4.3 - Montagem e Escoramento

Foram colocados inicialmente o fundo das vigas de contraventamento, que é uma viga não calculada chamada de viga chata, o carpinteiro ainda faz o escoramento no fundo das vigas, onde dá-se uma contra flexa cuja finalidade é mantê-la nivelada, após a retirada do escoramento. O posicionamento das vigas chatas é sempre ortogonal à direção dos trilhos. Feito isso possibilitou ao armador armar as ferragens das vigas de contraventamento, logo após colocam-se as nervuras e lajotas, com isso coloca-se os ferros de cobertura das vigas chatas e ferragem negativa das lajes.

Antes da concretagem o eletricitista fez toda a tubulação e finalmente foi feito o capeamento da laje no traço 1:2,5:3,0 (cimento, areia, brita I).

V - SERVIÇOS

5.1 - Armação

Os serviços de formas e ferragens foram executados de acordo com o projeto estrutural sendo conhecidos rigorosamente as plantas de fôrma e ferragem, bem como todos os detalhes construtivo.

Os armadores executaram os trabalhos de: corte, dobramento e colocação das ferragens de fundação, pilares, vigas, escada, caixa d'água e ferragem negativa das lajes.

Com o objetivo de garantir uma perfeita execução e conseqüentemente maior estabilidade e segurança foi feita a devida fiscalização à cada aplicação de armadura, que consistiu na conferência das bitolas, posições, comprimentos e quantidades dos ferros exigidos no projeto estrutural que foram: CA-50B e CA-60B.

As bitolas utilizadas foram:

. Para estribos:

CA-60B Ø 5.0 mm

. Para vigas:

Pilares, etc Ø 6.3 mm

CA-50B Ø 10.0 mm

Ø 12.5 mm

5.2 - Carpintaria

Uma equipe de carpinteiros foi encarregada de pre

parar e executar todas as fôrmas bem como o escoramento e o desmoldamento após geralmente 15 dias de concretagem para fundos de vigas e 48 horas pelas formas laterais de vigas, sapatas e pilares.

O material usado era a tábua comum e o escoramento com estacas de aproximadamente 3" a 4" sendo contraventadas com estacas mais finas de forma a não ceder o escoramento sob o peso do concreto.

A forma da viga tinha altura compatível com o projeto sendo reforçada com gravata para dar maior rigidez e mão francesa para evitar o empenamento das formas a pressão do concreto fresco e garantir um perfeito alinhamento da peça. Evita-se dessa forma as "barrigas ou superfícies tortas.

A vedação das brechas ou juntas de forma era feito com papel e pedaços de tábuas, garantindo assim defeitos na peça.

Sobre pilares vale dizer que eram escorados em duas direções e estes escoramentos eram apoiados sobre "moscas" previamente cravadas na hora da concretagem da laje de piso. Todo pilar era submetido ao alinhamento e nivelamento, garantindo assim, problemas futuros com locação de vigas, paredes, esquadrias, etc.

5.3 - Remuneração da Mão-de-Obra

A remuneração da mão-de-obra de armadores e carpinteiros foi na base de contrato por etapa de trabalho. On de cada etapa consistia de um pavimento completo. Sendo fei

to um vale semanalmente de acordo com os serviços feitos. Retirando o saldo na conclusão de cada etapa.

5.4 - Vedação

A vedação foi feita com alvenaria de 1/2 vez a espelho, com tijolos cerâmicos de 8 furos e argamassa no traço 1:8 (cimento, massame). Com o objetivo de economizar o material de acabamento e por uma questão de estética, toda a alvenaria foi levantada rigorosamente a prumo.

Os serviços foram realizados por pedreiros e serventes. Os pedreiros sob regime de produção e serventes sob o regime de diária com pagamento semanal.

5.5 - Instalações Elétricas

Após a montagem da laje e antes de sua concretagem era feito a colocação dos dutos e passagens de eletricidade, que consistia em conduits de PVC preto. O eletricista obedeceu rigorosamente o projeto elétrico cumprindo com todo o detalhamento exigido.

Durante a concretagem havia sempre o risco de se danificar ou deslocar os dutos de sua posição original, em consequência do trânsito de serventes e carros-de-mão transportando concreto quando estes saíam dos trilhos de tábuas improvisados. Houveram poucos transtornos.

Todo o trabalho de eletricidade foi contratado por uma equipe de eletricistas, sendo o montante dividido por etapas de serviço concluído.

VI - RELAÇÕES HUMANAS

Todos os setores de atividades em virtudes de necessária divisão dos trabalhos estão intimamente bem relacionados no sentido de se interagirem. Cada um cumprindo sua parte, para juntos executarem todos os projetos pertencentes a obra.

Tive a oportunidade como estagiário de um bom relacionamento profissional durante o período que ocorreu o estágio. Onde observei que na execução de uma obra todos tem uma grande importância ao darem suas contribuições para um bom desenvolvimento dos trabalhos que requer uma obra.

O bom relacionamento entre engenheiro-mestre e os demais operários é fundamental para o desenvolvimento eficiente de toda a obra. Onde deve existir um linguajar que seja compreendida por todos envolvidos na obra.

VII - SEGURANÇA DE TRABALHO

Objetivando garantir a segurança de todos os operários ligados diretamente a obra, foram entregues a eles botas, capacetes e luvas. No entanto faltou um cuidado com o carpinteiro que prescindia de um óculos de proteção, proteção dos ouvidos e uma proteção na serra de disco, sendo esta última notificada pelo Ministério do Trabalho. Também não havia farmácia no canteiro para os primeiros socorros.

Apesar de tudo não houve, durante o meu estágio, nenhum acidente grave, mas reitero, "prevenir é melhor que remediar".

VIII - CONCLUSÃO

O sucesso ou insucesso de uma construção é medido pelo desempenho no campo. É aqui que o projeto é traduzido em ordens numa sequência de tarefas. Cada dia de trabalho pode trazer situações variadas e requer, além de um bom relacionamento do pessoal de supervisão na obra, o conhecimento de técnicas para obtenção de serviços de boa qualidade.

Projetos claros, bem elaborados não são suficientes para o sucesso do empreendimento. Devemos lembrar que os que fazem o trabalho de produção tem formação empírica, isto é, tem conhecimentos na prática, faltando-lhes um conhecimento, por exemplo, em estática. Cresce portanto a responsabilidade de orientação e fiscalização do engenheiro de campo.

Em contrapartida temos muito o que aprender com estes profissionais, enquanto estagiários. Por exemplo, não aprendemos no nosso curso a "matéria forma" responsável pela geometria da estrutura e que representa cerca de 30% do custo da estrutura. Aqui o "projetista de forma" é o mestre-carpinteiro. A propósito, não seria aproveitável termos uma orientação profissional nesse campo, já que ele representa uma certa fatia de uma obra?

Convicto de que aprendi muito nesse estágio e que servirá de marco na nossa vida profissional, reiteramos a necessidade de um estágio como esse, na vida de um estudante para que ele busque o seu sucesso e de sua profissão.