

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

ALUNO :

JOVÂNIO GOMES DA SILVA

SUPERVISOR :

JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Campina Grande

Abril / 97



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

1 - APRESENTAÇÃO

O relatório em apresentação descreve as atividades do aluno JOVÂNIO GOMES DA SILVA durante o estágio supervisionado realizado no Parque Ivandro Cunha Lima, localizado à Alça-Sudoeste s/n no bairro da Catingueira em Campina Grande-PB. O aluno está matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número de matrícula 9111385-6.

A obra foi composta da execução de uma cobertura em estrutura metálica de uma área de 1200 m² destinado à uma quadra esportiva e salão de dança em períodos de festividades.

As atividades foram realizadas sob regime semanal de 20 horas, perfazendo um total de 100 horas, tendo como supervisor o engenheiro e professor JOSÉ BENÍCIO DA SILVA FILHO.

O período no qual compreendeu o estágio foi de 03 de fevereiro à 09 de março de 1997.

ÍNDICE

2 - INTRODUÇÃO	4
3 - CANTEIRO DE OBRA	5
4 - LOCAÇÃO	5
5 - EQUIPAMENTOS	5
6 - FERRAMENTAS.....	6
7 - MATERIAIS UTILIZADOS	6
7.1 - AREIA	6
7.2 - ÁGUA.....	6
7.3 - AGREGADO GRAÚDO.....	7
7.4 - AÇO.....	7
7.5 - CIMENTO.....	7
7.6 - MADEIRA.....	7
7.7 - PEÇAS METÁLICAS	8
7.8 - TELHAS	8
8 - FUNDAÇÃO	8
9 - CONCRETO MAGRO.....	9
10 - PEÇAS EM CONCRETO ARMADO.....	9
10.1 - FÔRMAS.....	10
10.2 - SAPATAS	10
10.3 - CINTAS	10
10.4 - PILARES.....	11
10.5- ARMAÇÃO.....	11
11 - TRATAMENTO DO CONCRETO	12
11.1 - PREPARO	12
11.2 - TRANSPORTE.....	12
11.3 - LANÇAMENTO	13
11.4 - ADENSAMENTO	13
11.5 - CURA DO CONCRETO.....	13
11.6 - DESFÔRMA	13
12 - ESTRUTURA METÁLICA.....	14
13 - QUANTITATIVOS.....	14
13.1 - INFRA-ESTRUTURA	14
13.2 - SUPERESTRUTURA	15
4 - CRONOGRAMA DA EXECUÇÃO.....	16
15 - CONCLUSÃO.....	17
ANEXO	18

2 - INTRODUÇÃO

O principal objetivo do estágio supervisionado é proporcionar ao estudante de engenharia civil o contato com o futuro ambiente de trabalho bem como vivenciar as atividades práticas realizadas pelo profissional.

As aulas e os estudos realizados em projetos em determinadas disciplina propiciam a construção da base para um trabalho seguro e eficiente, mas se faz necessária uma relação entre os conhecimentos teóricos e práticos, os quais fornecem ao estudante confiança e experiência, pois são essenciais para formação do engenheiro civil. Além do conhecimento prático outro fato de grande importância é o entrosamento do futuro profissional com as diferentes categorias de trabalhadores que ali se encontram, pois uma boa convivência poderá resultar em trabalhos satisfatórios mais facilmente.

O estágio supervisionado foi composto do acompanhamento da execução de uma cobertura em estrutura metálica de uma quadra esportiva, sendo a mesma utilizada como salão de dança para festividades. Tal execução foi iniciada com a locação dos pilares, logo após a execução da infra-estrutura com execução das valas das sapatas e cintamento seguido da concretagem da superestrutura, à medida que se executava a concretagem logo a seguir, dava-se início ao trabalho de confecção da estrutura metálica.

Foi realizado o acompanhamento de várias etapas da obra, tais como: fôrmas, concreto estrutural (preparo, transporte, lançamento, adensamento, cura e desfôrma).

3 - CANTEIRO DE OBRA

Ao iniciar-se uma obra, faz-se necessário organizar o local onde será executado os serviços, de forma que sejam evitadas ao máximo, perda de tempo e outros tipos de impossibilidades que possam comprometer o andamento da construção.

No caso da execução em relato, não foi necessária a execução de barracão, já que a obra situa-se num local onde já existia espaço construído para tal finalidade, como também já tinha uma estrutura para as outras necessidades como local para almoxarifado, administração, banheiro, etc.

A central de preparo do concreto era uma betoneira, destinada à mistura do cimento, areia e brita, na proporção estabelecida.

4 - LOCAÇÃO

A locação das sapatas, pilares e cintas foi realizada com a utilização de um gabarito com banquetas, onde se marcou com pregos os eixos das peças estruturais (pilares e cintas) a serem confeccionadas de acordo com definição em projeto, o processo utilizado foi a trena.

5 - EQUIPAMENTOS

Foram utilizados equipamentos mecânicos como: serra, para confecção das fôrmas de madeira, betoneira, destinada a dosagem e boa mistura dos componentes do traço do concreto. Foi utilizado também soldadores elétricos destinado à soldagem das estruturas metálicas.

6 - FERRAMENTAS

As ferramentas utilizadas na execução da obra foram as seguintes: carro de mão, colher de pedreiro, pás, picaretas, prumo, escala, trena, mangueira de nível, etc.

7 - MATERIAIS UTILIZADOS

7.1 - AREIA

Para o preparo do concreto foi utilizada areia pura, isenta de substâncias orgânicas e sais minerais, cuja presença poderia certamente comprometer a qualidade do concreto.

A areia foi peneirada sempre de acordo com as finalidades à critério da fiscalização.

7.2 - ÁGUA

Foi utilizada água potável, isenta de agentes agressivos aos fins a que se destinavam, fornecida pela rede estadual CAGEPA.

7.3 - AGREGADO GRAÚDO

Para o preparo do concreto magro e estrutural foram utilizados como agregado graúdo pedras britadas, obedecendo às especificações brasileiras EB-4, e obedecendo aos traços especificados.

7.4 - AÇO

Para as armaduras das peças estruturais em concreto armado (pilares e cintas) foram utilizados aços CA50-B e CA60-B, conforme o projeto estrutural obedecendo às normas brasileiras e aos detalhes de cálculo estrutural.

7.5 - CIMENTO

O cimento utilizado nos traços foi o cimento do tipo Portland (Poty) de produção recentemente comprovada, satisfazendo as exigências da norma.

7.6 - MADEIRA

A madeira utilizada foi madeira de lei, seca, sem falhas que poderiam comprometer a eficiência da confecção das peças.

Para os escoramentos e partes dos andaimes foram utilizadas madeira em pranchões, tábuas e caibros e foram serrados em arestas vivas.

Como o concreto dos pilares era concreto aparente, o que requisita uma boa solução estética, para a confecção das fôrmas dos mesmos foi utilizado madeirite resinado.

7.7 - PEÇAS METÁLICAS

Para a execução da cobertura em estrutura metálica foram utilizadas peças metálicas com perfis em U para as vigas e tersas.

Os andaimes também eram feitos de estrutura metálica, facilitando a montagem e desmontagem dos mesmos.

7.8 - TELHAS

As telhas utilizadas na cobertura foram telhas de alumínio, fixadas com parafusos na estrutura metálica visando evitar o arrancamento das mesmas devido a ação do vento.

8 - FUNDAÇÃO

As escavações para execução das sapatas e cintamento da fundação foram feitas manualmente com o uso de picaretas e pás, pois o solo era de boa qualidade. Observou-se que o solo bom para o assentamento da fundação se encontrou com profundidade variando de 0,90 m a 1,20 m, o que é uma profundidade pequena para uma fundação, tal fato comprova a boa qualidade do solo para fundações na região da cidade de Campina Grande.

A fundação utilizada foi uma fundação direta do tipo sapata com dimensões de 2,0 m por 0,70 m. (Ilustração em ANEXO)

9 - CONCRETO MAGRO

Quando se executa uma escavação para as valas nas quais as peças estruturais serão assentadas logicamente surge uma camada irregular no fundo das mesmas, então faz-se necessária uma regularização do solo de assentamento, para tal finalidade prepara-se um concreto magro com um traço mais fraco.

Após a escavação das valas das sapatas atingir a camada que obtém as características requisitadas no desenvolvimento da fundação, foi preparado e aplicado uma camada de concreto magro no traço 1:4:8 (cimento, areia, brita # 19) destinado à regularização da superfície de assentamento das sapatas como também proteger as ferragens de um contato direto com o solo, essas camadas variaram de 5 cm a 10 cm.

10 - PEÇAS EM CONCRETO ARMADO

As peças confeccionadas em concreto armado foram os pilares e o cintamento que é responsável pela conexão entre os pilares dando mais rigidez à estrutura. As “cabeças” dos pilares só foram concretadas após o assentamento das vigas em estrutura metálica.

10.1 - FÔRMAS

Para as peças como sapatas e cintas foram utilizadas fôrmas de madeira em pranchões e tábuas. Como os pilares era concreto aparente, assim necessitando de uma boa estética, as fôrmas eram de madeirit resinado. As dimensões das fôrmas obedeceram rigorosamente o projeto estrutural, propiciando, assim, a confecção de peças com as dimensões definidas em projeto.

Para facilitar a desfôrma e ter um maior aproveitamento das mesmas foi aplicado um óleo desmoldante nas fôrmas.

10.2 - SAPATAS

As sapatas têm a função de receber toda carga da estrutura bem como distribui-la para o solo assim dando estabilidade à mesma.

As sapatas tinham dimensões de 0,50m por 1,60 m com uma altura da base de 10 cm e realizando a formação do “cuscuz” até o pé do pilar. A base era assentada em uma grelha com ferros de 16.0 mm a cada 20 cm na direção maior e ferros de 16.0 mm a cada 15 cm na direção menor.(Ilustração em ANEXO)

10.3 - CINTAS

As cintas tinham a função de interligar os pilares dando mais rigidez à estrutura, suas dimensões eram de 15 cm por 30 cm com 4 ferros de 12.5 mm e estribos com ferros de 5.0 mm a cada 20 cm. .(Ilustração em ANEXO)

O assentamento das cintas foi em contato direto com o terreno natural, o que foi um erro observado, pois o contato inicial da peça estrutural com o solo pode vir a

comprometer a qualidade da peça expondo-a mais facilmente às ações que durante e logo após a aplicação possa vir agredir o concreto e seus componentes.

10.4 - PILARES

A função dos pilares é de receber a carga das vigas e transmiti-las para as sapatas, a distância entre os pilares variou de 5,00 m ou 6,00 m.

Os pilares foram confeccionados com as dimensões definidas em projeto. Os pilares eram de 25 cm por 50 cm num total de 20 pilares, sendo cada pilar com 8 ferros de 12.5 mm e 4 ferros de 10.0 mm e estribos com ferros de 5.0 mm a cada 20 cm.

As“cabeças” dos pilares só eram concretadas após o assentamento das vigas, fazendo com que as duas peças (pilares e vigas) trabalhassem como uma só. (Ilustração em ANEXO)

10.5- ARMAÇÃO

Os trabalhos de armação foram realizados de modo a obedecer aos detalhes das ferragens especificados no projeto.

Visando garantir a perfeita execução do serviço, propiciando, assim, segurança e estabilidade da estrutura, a aplicação das armaduras foi fiscalizadas, tais como: conferência de bitolas, posições e direções dos ferros, comprimento dos ferros, quantidade e espaçamento dos ferros.

11 - TRATAMENTO DO CONCRETO

O concreto estrutural em toda obra foi produzido mecanicamente através de betoneira, no próprio canteiro de obra. O traço utilizado foi de 1:3:3 (cimento, areia, brita # 25) sendo adicionando água de acordo com a trabalhabilidade do concreto. Segundo o projeto estrutural o concreto deveria atingir um $f_{ck} = 9 \text{ MPa}$.

11.1 - PREPARO

O concreto foi preparado em betoneira apresentando homogeneidade entre os materiais utilizados, em que a pasta de cimento recobriu os agregados, resultando uma aderência satisfatória que garante assim, resistência mecânica e durabilidade, conseqüentemente uma execução eficiente.

11.2 - TRANSPORTE

Logo após o preparo, o concreto foi transportado para seu local de aplicação, tal transporte foi realizado pelos operários utilizando carros de mão ou latas de 18 litros, onde todo cuidado necessário foi tomado para sua perfeita realização. O concreto foi levado ao lançamento de maneira que fosse evitado a segregação dos materiais e que se mantivesse a sua homogeneidade.

11.3 - LANÇAMENTO

À medida que o concreto era transportado, imediatamente era lançado nas peças em pequeno intervalo de tempo. Observou-se que o concreto era lançado de uma altura de aproximadamente 7,5 m nos pilares, o que é um erro, pois certamente terá provocado a segregação dos materiais e conseqüentemente poderá influenciar negativamente na qualidade do concreto.

11.4 - ADENSAMENTO

O adensamento foi manual utilizando ferros e martelos batendo nas formas de forma a obter a melhor compacidade possível.

11.5 - CURA DO CONCRETO

Visando evitar a perda de água na mistura do concreto, com o objetivo de garantir as reações químicas entre seus componentes, procedeu-se a cura do concreto.

As peças concretadas foram molhadas a partir do dia seguinte a concretagem até o décimo dia, visando assim, estabelecer a resistência desejada.

11.6 - DESFÔRMA

Ao atingir a resistência necessária às reações que sobre o concreto vinhessem a atuar e não correndo o risco de deformação acima da aceitável, procedeu-se a desfôrma, sendo retirados os escoramentos e fôrmas das peças.

O tempo necessário para desfôrma ficou na dependência da resistência atingida pelo concreto utilizado e pela necessidade da utilização das fôrmas para outras peças.

12 - ESTRUTURA METÁLICA

Em harmonia com a execução dos pilares, a execução da cobertura em estrutura metálica foi sendo realizada, já que a obra tinha data prevista para ser finalizada, então se fazia necessário um trabalho paralelo entre a execução dos pilares e o assentamento das vigas em treliças (estrutura metálica).

Os perfis utilizados na estrutura metálica eram perfis em U composito as vigas que venciam vãos de 20 m, asnas e tersas. As telhas foram telhas de alumínio de dimensões 5,0 m por 1,50 m sendo as mesmas fixadas à estrutura metálica com parafusos visando evitar um possível arrancamento pela ação do vento. (Ilustração em ANEXO)

13 - QUANTITATIVOS

Foi feito um levantamento dos quantitativos dos serviços realizados na obra, inicialmente a infra-estrutura, que é composta do movimento de terra e fundação, em seguida a superestrutura, na qual foi englobado os levantamentos dos quantitativos das peças estruturais confeccionadas e cobertura.

13.1 - INFRA-ESTRUTURA

Como a obra era numa área já construída não foi necessário movimento de terra para regularização do terreno, portanto só houve movimento de terra nas escavações das

valas das sapatas e cintas. As escavações das valas das sapatas foram feitas com as dimensões de 2,00 m por 0,70 m com uma profundidade média de 1,00 m num total de 20 valas, tem-se uma quantidade de material escavado nas sapatas de aproximadamente 28,00 m³. Para o cintamento as valas tinham uma largura de 0,45 m com comprimento variando de 5,30 m e 4,30 m com profundidade média de 0,40 m, resultando num total de material escavado para o cintamento de aproximadamente 19,00 m³.

Fazendo a totalização da quantidade de material escavado temos 28,00 m³ das sapatas adicionados a 19,00 m³ do cintamento, logo: material total escavado = 47,00 m³.

Em relação à camada de regularização em concreto magro para o assentamento das sapatas, a espessura variou entre 5,00 cm e 10,00 cm resultando num consumo médio de concreto magro de 2,10 m³.

Para as sapatas (0,50m por 1,60 m) foi consumido uma média de 0,16 m³ para cada sapata totalizando 3,20 m³ para as 20 sapatas.

Para as cintas, com dimensões de 0,15 m por 0,30 m e comprimento a considerar de 93,4 m temos uma totalização de 4,20 m³ de concreto. Para as fôrmas 12 tábuas de 6,00 m foi suficiente para execução das cintas.

13.2 - SUPERESTRUTURA

Na superestrutura será considerado os quantitativos relacionados às peças estruturais confeccionadas e a cobertura.

Os pilares foram confeccionados com as dimensões de 0,25 m por 0,50 m e altura de 7,50 m, dessa forma totalizando um consumo de aproximadamente 19,00 m³ de concreto para os 20 pilares e consumindo uma área de madeirit de 48,00 m², o que corresponde a 4 pilares com fôrma, pois esse valor foi suficiente para o reaproveitamento na execução.

A estrutura metálica foi composta de perfis em U para todas os componentes. As vigas eram em treliças e venciam vãos de 20,00 m, foram executadas 10 vigas no total. Foi utilizado aproximadamente 812 m de peças para as asnas e um total de 160 telhas de alumínio de 1,50 m por 5,00 m fixadas por uma média de 2.470 parafusos.

4 - CRONOGRAMA DA EXECUÇÃO

Foi feito um acompanhamento do cronograma das atividades executadas durante o andamento da obra. Como a obra tinha data prevista para ser finalizada e o tempo disponível para tal execução era pequeno, fez-se necessário certa rapidez e harmonia entre as atividades a executar. A seguir temos uma tabela mostrando o andamento da execução dessa obra.

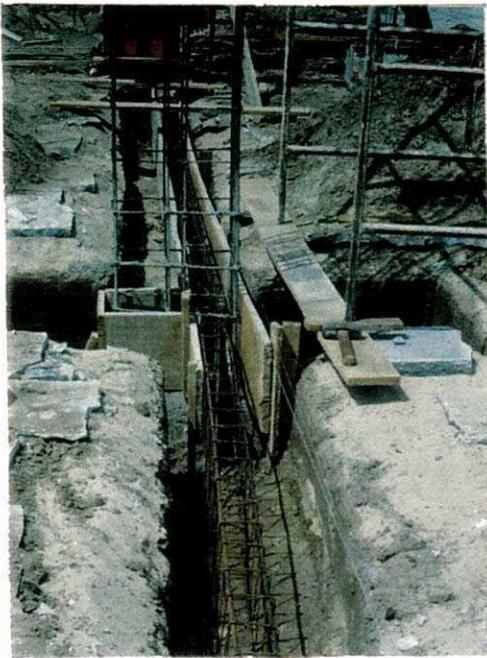
SERVIÇO	SEMANAS				
	1°	2°	3°	4°	5°
escavação	100%	****	****	****	****
execução das sapatas	20%	60%	20%	****	****
execução das cintas	11%	49%	40%	****	****
execução dos pilares	20%	60%	15%	5%	****
cobertura	****	****	10%	30%	60%

15 - CONCLUSÃO

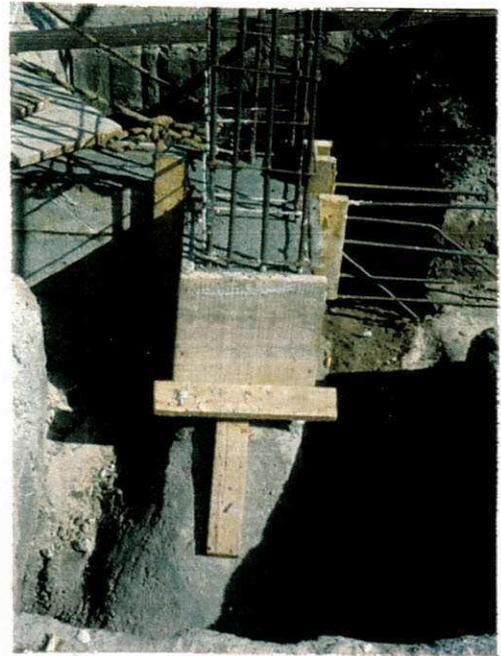
Após o término da atividade em apresentação, ciente da importância do elo entre os conhecimentos teóricos e a experiência prática concluo com satisfação e segurança que todas as atividades realizadas durante o período do estágio servirá de um bom embasamento para uma formação profissional eficiente e honrosa, onde o desempenho do engenheiro civil requer grande criatividade e responsabilidade.

Com o acompanhamento das execuções da obra tive a oportunidade de observar atividades que me permitira analisar o “por quê” de determinados tipos de execuções como também evitar possíveis erros dentro do trabalho do profissional, tal fato certamente fará com que na vida prática o papel de engenheiro civil seja representado com boa qualidade.

ANEXO



CINTAMENTO E SAPATA



SAPATA CONCRETADA



PILARES CONCRETADOS



FÔRMA PARA CONCRETAGEM DA "CABEÇA" DO PILAR



"CABEÇA" DO PILAR



"CABEÇA" DO PILAR CONCRETADA



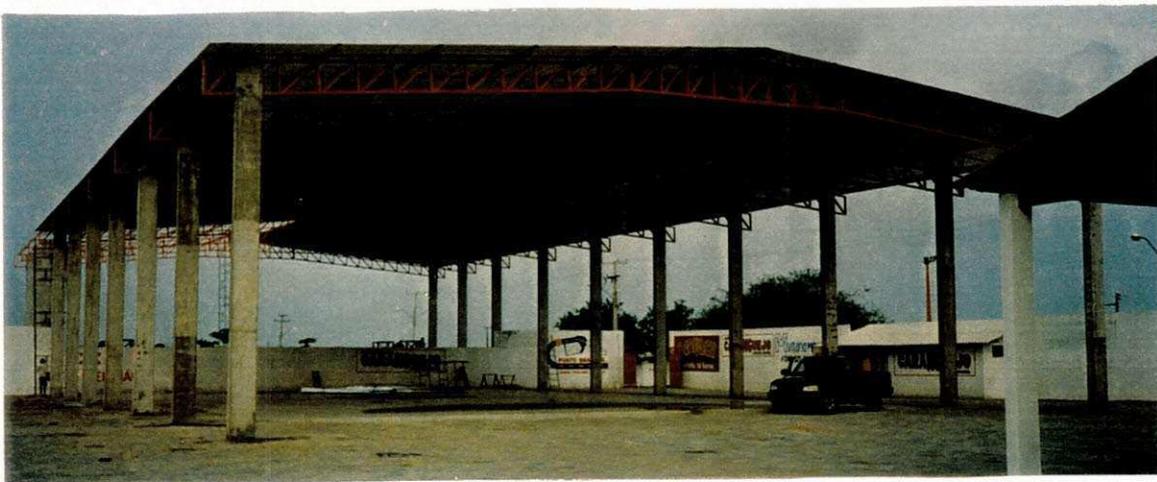
TELHAS DE ALUMÍNIO



PEÇAS PARA TRELIÇAS DAS VIGAS



ESTRUTURA PRONTA PARA COBERTA



OBRA PROPRIAMENTE EXECUTADA