

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENG. CIVÍL



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ORIENTADOR:

JOSÉ BEZERRA DA SILVA

ESTAGIÁRIA:

VANINI MACLANE SILVA ARAUJO

MATRÍCULA:

9211360-4

COORDENADOR DE ESTÁGIOS:

PROF. RICARDO CORREIA LIMA

CAMPINA GRANDE, JUNHO/96



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

1. AGRADECIMENTOS.....	1
2. APRESENTAÇÃO.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
4. INTRODUÇÃO.....	4
5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS.....	5
6. LOCAÇÃO DA OBRA.....	6
7. EQUIPAMENTOS.....	6
8. FERRAMENTAS.....	6
9. MATERIAIS	
9.1. AREIA.....	7
9.2. ÁGUA.....	7
9.3. AGREGADOS GRAÚDOS.....	7
9.4. AÇO.....	7
9.5. CIMENTO.....	8
9.6. TIJOLOS.....	8
9.7. SAIBRO.....	8
9.8. MADEIRAS.....	8
9.9. MATERIAL HDRO - SANITÁRIO.....	9
9.10. MATERIAL ELÉTRICO.....	9
10. ARGAMASSAS.....	10
11. FUNDAÇÃO.....	11
12. CONCRETO MAGRO.....	12
13. CONCRETO ARMADO	
13.1. FORMAS.....	13
13.2. ARMAÇÃO.....	13
14. CONCRETO ESTRUTURAL	
14.1. PREPARO.....	14
14.2. TRANSPORTE.....	14
14.3. LANÇAMENTO.....	14
14.4. ADENSAMENTO.....	15
14.5. CURA DO CONCRETO.....	15
14.6. DESFORMA.....	15
15. LAJES.....	16
16. CÁLCULOS PARA O ORÇAMENTO.....	17
17. CONCLUSÃO.....	22

2. APRESENTAÇÃO

Este trabalho é um breve relatório de atividades realizadas e acompanhadas por **VANINI MACLANE SILVA ARAUJO**, aluna do curso de graduação em **ENGENHARIA CIVIL** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CAMPUS II**, tendo como matrícula o número **921.1360-4**.

O estágio é supervisionado e foi realizado na construção da obra **DEPARTAMENTO DE ARTES (DART)** do Centro de Humanidades da **UFPB - Campus II - Campina Grande - Pb**. Executada por **CCL Construções e Comércio LTDA.**

As atividades transcorreram sob o regime semanal de 40 horas e compreenderam o período de 26 de abril à 17 de maio de 1996, totalizando 120 horas. As mesmas foram orientadas e supervisionadas pelo **ENGENHEIRO E PROF. JOSÉ BEZERRA DA SILVA** e teve como coordenador o **PROF. RICARDO CORREIA LIMA**.

3. OBJETIVOS

A finalidade do Estágio Supervisionado é proporcionar ao estudante de Engenharia Civil o contato com o futuro ambiente de trabalho, embora o mesmo não seja restrito apenas a obra.

Há necessidade desse contato para que se possa relacionar os conhecimentos teóricos, adquiridos no decorrer do curso com os práticos e, também, acrescentar conhecimentos que são específicos do canteiro de obras, entrosamento do futuro profissional com as diferentes categorias de trabalhadores que ali se encontram, como engenheiros, carpinteiros, serventes, mestres de obras, eletricitas, etc.

4. INTRODUÇÃO

Este estágio teve início quando já estavam sendo armadas as vigas e colocadas as lajes premoldadas do primeiro pavimento, em seguida, ainda foram observadas as armação e concretagem de pilares do primeiro pavimento e a execução de parte da alvenaria do térreo.

A maior atividade desempenhada foi o levantamento dos quantitativos feitos no escritório do canteiro, através das plantas de forma que ali ficam localizadas. Este levantamento foi comparado com o da firma construtora da obra, tendo resultados satisfatórios e garantindo, assim, ao estagiário, que o mesmo assimilou não apenas a execução do trabalho, mas também que a importância do custo da obra é o fator determinante na sua realização.

5. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

No início de uma obra, faz-se necessário a organização do local onde esta será realizada, para a melhor execução dos serviços, evitando-se perdas de materiais e tempo de trabalho, bem como a segurança do pessoal que ali trabalha.

Trata-se de uma obra que exigiu em sua instalação:

- capinação do terreno;
- retirada de árvores e detritos;
- construções de barracões para o abrigo de administração, escritório, banheiro e apoio (locais para equipamentos, ferramentas e materiais necessários aos serviços);
- instalações provisórias de água, esgoto e eletrificação;
- colocação em local visível ao público de placa identificando a obra.

6. LOCAÇÃO DA OBRA

Foram feitos alinhamento e nivelamento do terreno. As marcações realizaram-se por meio de banquetas corridas assinalados com pregos os eixos das sapatas, cintas, paredes, etc.

7. EQUIPAMENTOS

Utilizam-se equipamentos mecânicos como vibrador de imersão com agulha de bitola de acordo com as dimensões das peças, betoneira, etc..

8. FERRAMENTAS

Utilizam-se nas diversas partes da obra picaretas, pás, carros de mão, colher de pedreiro, prumos, escalas, ponteiros, etc.

9. MATERIAIS

9.1. AREIA

Nas argamassas e concretos utilizam-se areia pura, isenta de substâncias orgânicas e sais minerais.

Apresenta grãos irregulares e angulares, devendo ainda satisfazer às especificações brasileiras EB-4.

A areia é peneirada sempre e de acordo com as finalidades, a critério da fiscalização.

9.2. ÁGUA

Utiliza-se água potável, fornecida pela rede estadual CAGEPA.

9.3. AGREGADOS GRAÚDOS

Utilizam-se pedras britadas, obedecendo às especificações brasileiras EB-4 e obedecendo aos traços especificados.

9.4. AÇO

Utilizam-se nas armaduras para o concreto armado aços CA-50B e CA-60B, conforme o projeto estrutural, obedecendo às especificações brasileiras EB-3 e aos detalhes de cálculo estrutural.

As ferragens são abrigadas e não apresentam crostas ou vestígios de oxidação.

9.5. CIMENTO

Utilizam-se cimento com rotulagem e embalagem intactas, satisfazendo às imposições das especificações brasileiras EB-1.

O cimento é do tipo Portland de produção recente, comprovada.

9.6. TIJOLOS

Para embasamento foram utilizados tijolos de 8 furos, com ranhuras nas faces, constantes e iguais, com cor e formato uniforme, de qualidade reconhecida, nas dimensões 17,5 x 17,5x 8,5. Para alvenarias aparentes foram utilizados tijolos cerâmicos de 2 furos espelhados, acabamento em silicone natural.

9.7. SAIBRO (MASSAME)

Utilizou-se massame macio, claro, isento de matéria orgânica, com 25% de argila, no máximo.

9.8. MADEIRAS

De lei, bem seca, sem falhas que comprometam sua durabilidade e o efeito decorativo.

Para andaimes, moldes e escoramentos foram utilizadas madeiras em pranchões, tábuas, couçoeiras, pernas e caibros. Foram serradas em quina viva.

9.9. MATERIAL HIDRO-SANITÁRIO

- MATERIAL HIDRÁULICO

Foram utilizados tubos e conexões da rede de água-fria em PVC soldável classe 15. As conexões mistas (soldável / rosqueável) foram do tipo azul com bucha de latão.

- MATERIAL SANITÁRIO

Foram utilizados tubos de esgotos primários e secundários em PVC classe A, caixas sinfonadas e ralos em PVC , nas dimensões de projeto.

9.10. MATERIAL ELÉTRICO

Foram utilizados eletrodutos em PVC rígidos, com capacidade para comportar os condutores, e curvas em PVC.

A tubulação que passou pelo piso foi envolvida por uma camada de concreto com 10cm , no mínimo.

A distância entre as caixas não ultrapassou 15mm. Para evitar a penetração de argamassa colocou-se nas mesmas papel e/ou serragem em seus orifícios.

10. ARGAMASSAS

A água utilizada foi a estritamente necessária para que as argamassas ficassem com consistência pastosa e firme.

A adição dos agregados foi feita por meio de padiolas de madeira e as dosagens, através do volume do saco de cimento de 50 Kg.

Foram adotados os seguintes traços:

Nº 1- para assentamento de tijolos traço 1:8 (cimento e areia grossa peneirada);

Nº 2- para chapisco traço 1:4 (cimento e areia grossa peneirada);

Nº 3- para reboco traço 1:6:4 (cimento, areia fina peneirada e saibro);

Nº 4- para cimentados traço 1:3 (cimento e areia grossa peneirada);

Nº 5- para alvenaria de pedra traço 1:6 (cimento e areia).

11. FUNDAÇÃO

Nas escavações foram acrescentadas folgas para que fosse possível a colocação e retirada das formas utilizadas.

As valas foram escavadas nas dimensões 40 x 60 cm.

As cavas de fundação foram pouco profundas atingindo, em média, 1,20 m. A fundação suporta até 2,0 Kgf/cm².

No concreto simples para regularização do terreno usou-se o traço 1:4:8.

O solo para aterro foi arenoso e isento de matéria orgânica, colocado em camadas de 30cm de espessura, molhadas e compactadas.

Nas argamassas de pedra argamassada usou-se o traço N^o5, na alvenaria de 1 vez o traço N^o1 e nas faces em contato com o aterro, o traço N^o2.

12. CONCRETO MAGRO (LAJES DE IMPERMEABILIZAÇÃO)

Quando a escavação atingiu as características necessárias à fundação, lançou-se concreto magro sobre o aterro do caixão, como base para o piso, com espessura mínima de 7cm, com traço 1:4:8 (cimento, areia grossa, brita 38).

O concreto foi lançado depois do aterro nivelado ou, também, para melhor nivelá-lo.

Na utilização de concreto magro teve-se o cuidado de usá-lo após as canalizações de esgoto e água, de acordo com os projetos hidro-sanitários.

13. CONCRETO ARMADO

13.1. FORMAS

Confeccionadas na obra utilizando-se madeira em pranchões e tábuas. Para o concreto aparente utilizou-se madeirite. As dimensões obedeceram rigorosamente o projeto estrutural, procurando-se não deformá-las quando do lançamento do concreto, sendo impugnadas pela fiscalização peças que não estivessem de acordo com o projeto.

13.2. ARMAÇÃO

Os trabalhos de armação obedeceram aos detalhes das ferragens especificadas.

Com o objetivo de garantir perfeita execução de serviço, concorrendo assim à segurança e estabilidade da estrutura de projeto, fiscalizou-se cada aplicação da armadura, procedendo:

- conferência de bitolas;
- conferência de posições e direções dos ferros;
- conferência do comprimento dos ferros;
- conferência da quantidade de ferros;
- verificação dos espaçamentos entre os ferros.

14. CONCRETO ESTRUTURAL

Todo o concreto armado, cintas e sapatas foram executados em concreto à vista, além de vigas, pilares e caixa d'água.

Nos pilares foram colocados, a cada 40cm, "cabelos" tipo espera para armação de complemento de alvenaria.

14.1. PREPARO

Foi preparado em betoneiras 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.

14.2. TRANSPORTE

Como a distância entre o local de preparo e o local de lançamento era relativamente pequena, o transporte foi feito por meio de latas de 18 litros ou através de carroças de mão, tomando-se o cuidado de manter a homogeneidade do concreto, evitando-se a segregação dos materiais.

14.3. LANÇAMENTO

A medida que o concreto era transportado iniciava-se, imediatamente, o lançamento do mesmo diretamente nas peças em pequeno intervalo de tempo para não ocasionar danos à qualidade do concreto.

14.4. ADENSAMENTO

O adensamento foi feito com vibrador de imersão logo após o lançamento do concreto nas peças, tendo como finalidade proporcionar à estrutura o grau de compacidade desejado.

14.5. CURA DO CONCRETO

Para 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 mesmo.

As peças concretadas foram molhadas a partir do dia seguinte até o décimo dia. Conseguiu-se, assim, a resistência desejada.

14.6. DESFORMA

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

O tempo necessário para a desforma ficou na dependência da resistência atingida pelo concreto utilizado.

15. LAJES

As lajes foram premoldadas com trilhos em comprimentos variados, de acordo com os vãos. Para o 1º nível utilizou-se lajes premoldadas para pisos e na sua cobertura, premoldadas para forros.

No dimensionamento foram utilizados 400kgf/m^2 para piso e 300kgf/m^2 para forro. Os capeamentos têm 5cm de espessura e traço 1:2,5:3 (cimento, areia, brita 19).

16. CÁLCULOS PARA O ORÇAMENTO

Para determinar-se o orçamento de uma obra são necessários cálculos que incluem os gastos com material, mão-de-obra, etc, que fazem parte da mesma. Logo, é possível saber quanto, em dinheiro e gastos citados acima, será necessário para realizar cada etapa da obra. Nesta etapa do relatório serão citados alguns destes cálculos, ainda incompletos por só determinarem a quantidade de material de cada etapa sem maiores informações.

Através de análise em laboratório do material que seria utilizado, foram determinados:

- $f_{ck} = 13,5 \text{MPa}$
- cimento empregado: Zebu CPH Z-32
- consumo de cimento = 298 kg/m^3

Como em um saco de cimento tem-se 50kg do mesmo e o traço utilizado foi de 1:2,55:3,50, $f_{a/c} = 0,67$, logo são consumidos 5,96 sacos de cimento/ m^3 e acrescentando-se na compra as perdas de 5% para o cimento, 20% para a areia e 5% para a brita, tem-se a seguinte composição para o preparo do concreto:

- cimento = 312,9kg
- areia = $0,633 \text{m}^3$
- brita 25 = $0,804 \text{m}^3$

Algumas etapas do projeto:

O cálculo das escavações foi feito através da planta de forma.

- Sapatas: a profundidade média de escavação das sapatas foi 1,20m. Foram executadas apenas dois tipos de sapatas, sendo acrescentadas folgas de 50cm em cada face das sapatas.

Dimensões: Sapata A = 120 X 90cm
Sapata B = 120 X 240cm

O volume total escavado para as sapatas foi 385 m^3 , calculado para 59 sapatas tipo A e 14 sapatas tipo B.

O volume de material utilizado em cada sapata tipo A foi $19,47 \text{ m}^3$, compreendendo: 2,07sacos de cimento, $0,22 \text{m}^3$ de areia e $0,28 \text{m}^3$ de brita 25.

O volume de material utilizado em cada sapata tipo B foi $7,168\text{m}^3$, compreendendo: 3,2 sacos de cimento, $0,34\text{m}^3$ de areia e $0,43\text{m}^3$ de brita 25.

- Valas: foram escavadas na seção $40\text{X}60\text{cm}$. O volume de escavação sofreu a influência da escavação feita anteriormente para as sapatas, logo, o comprimento das valas não coincidiu com o comprimento das cintas.

O comprimento total escavado para as valas foi em torno de 154m e resultou num volume de escavação de 37m^3 .

O volume de pedra argamassada, alvenaria de fundação e cintas dependeram de um comprimento que foi o retirado da planta de forma correspondente às cintas. Nestes comprimentos já foram retirados os que correspondem à seção dos pilares e ficou em torno de $322,87\text{m}$.

Assim foi possível determinar os volumes de:

- Pedra Argamassada: considerou-se para efeito de cálculo a seção $40\text{X}60\text{cm}$, logo tem-se o volume igual a $77,49\text{m}^3$.

Utilizou-se argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:6.

- Alvenaria de Fundação: a alvenaria tem profundidade variável, pois serviu de nivelamento para colocação das cintas. Para efeito de cálculo considerou-se a seção $20\text{X}60\text{cm}$ e obteve-se o volume de $38,75\text{m}^3$.

A dimensão dos tijolos utilizados na alvenaria foi $17,5\text{X}17,5\text{X}8,5\text{cm}$ o que resultou na quantidade de $48,84$ tijolos/ m^2 . Como a área de alvenaria foi $193,722\text{m}^2$ foram usados na alvenaria de base 9.461 tijolos.

O volume de argamassa utilizado foi calculado através da fórmula: $V = \text{espes. parede} \times (\text{área alvenaria} - n^{\circ} \text{ tijolos} \times \text{área tijolo})$, logo $V = 10,6\text{m}^3$.

- Cintas: a seção das cintas retirada da planta de forma foi $20\text{X}20\text{cm}$, o que correspondeu a um volume de $12,92\text{m}^3$ de material.

Fuste: foi considerada a altura média do fuste como sendo 80cm. Para os pilares tipo A, cuja seção é 15X40cm, encontrou-se um volume, correspondente aos 59 deste tipo, de $2,832\text{m}^3$ e para os 14 pilares tipo B, de seção 20X40cm, encontrou-se o volume de $0,896\text{m}^3$.

A quantidade de material utilizado nos fustes correspondente ao volume de $3,728\text{m}^3$.

Pilares do Térreo: os pilares que são localizados na parte correspondente ao auditório foram calculados considerando-se o pé-esquerdo de 3,00m, o que resultou no volume de material correspondente a $1,38\text{m}^3$. Já os demais pilares tiveram pé-esquerdo de 3,65m e volume de material correspondente à $15,324\text{m}^3$. Isso ocorreu devido à presença de degraus no auditório que resultou num desconto de tamanho nos seus pilares que já foi incluído no fuste.

Logo, o volume de material usado para os pilares do térreo ficou em torno de $16,704\text{m}^3$.

Pilares do 1º Pavimento: os pilares do primeiro pavimento possuem pé-esquerdo de 3,50m para os do tipo A e 4,60m para os do tipo B. Isto ocorre devido a redução da quantidade de pilares tipo B, que são apenas 4, correspondentes à caixa d'água. Assim, tem-se para os do tipo A volume correspondente à $11,97\text{m}^3$ e para o tipo B $1,472\text{m}^3$. Logo, foi utilizado para os pilares deste pavimento um volume de material correspondente à $13,442\text{m}^3$.

Vigas: possuem seção que assumem um dos valores 10x30cm; 10X40cm; 10X55cm; 15X40cm; 15X55cm; 20X55cm; 20X70cm; 20X90cm.

Através da seção e do comprimento das mesmas, retirados da planta de forma, foi possível determinar o volume de material que seria utilizado nas mesmas. O volume correspondente às vigas do primeiro pavimento foi em torno de $35,25\text{m}^3$ e das vigas do forro $23,17\text{m}^3$. Logo, o volume total de material que foi gasto para a execução das vigas ficou em torno de $58,42\text{m}^3$.

Lajes: as lajes foram todas premoldadas e as do primeiro pavimento compreenderam uma área correspondente à $646,60\text{m}^2$ e as do forro uma área correspondente à $521,80\text{m}^2$. Logo, foram executados $1.168,40\text{m}^2$ de área de laje premoldada.

Caixa d'Água: compreende as dimensões $525\text{X}260\text{X}320\text{cm}$ e espessuras de paredes e laje 12cm . A laje da tampa foi executada em concreto premoldado de área $13,65\text{m}^2$.

As paredes corresponderam um volume total de $5,94\text{m}^3$ e a laje do fundo da caixa, um volume de $1,53\text{m}^3$. Logo, foram utilizados na caixa um volume total de concreto de $7,47\text{m}^3$.

Janelas e Portas: as janelas do projeto têm as dimensões $J_1=285\text{X}190\text{X}110$; $J_2=232,5\text{X}190\text{X}110$; $J_3=235\text{X}90\text{X}210$; $J_4=275\text{X}170$; J_5 = Rosácea com diâmetro 150cm .

As portas do projeto têm as dimensões $P_1=90\text{X}300$; $P_2=86\text{X}300$; $P_3=66\text{X}180$; $P_4=166\text{X}300$; $P_6=86\text{X}240$.

Para efeito de cálculo, só foram retiradas das áreas de alvenaria as áreas de portas e janelas que excedecem $2,0\text{m}^2$. Assim, foram consideradas:

- Nas janelas: $J_1=3,70\text{m}^2$
 $J_2=2,60\text{m}^2$
 $J_4=2,85\text{m}^2$

- Nas portas: $P_1=1,00\text{m}^2$
 $P_2=0,90\text{m}^2$
 $P_3=3,30\text{m}^2$

Alvenaria: no pavimento térreo foram utilizados tijolos de 8 furos numa área de paredes correspondente à $369,66\text{m}^2$, tijolos de 2 furos numa área correspondente à $843,15\text{m}^2$ e elementos vazados numa área de correspondente à $93,60\text{m}^2$. Os tijolos de vidro compreenderam uma área de $15,68\text{m}^2$. Logo, a área total de alvenaria que corresponde ao pavimento térreo é de $1.322,09\text{m}^2$.

No primeiro pavimento serão utilizados tijolos para cobrir as áreas $345,78\text{m}^2$ em tijolos 8 furos, $772,832\text{m}^2$ em tijolos 2 furos e $106,268\text{m}^2$ em elemento vazado. Os tijolos de vidro compreenderam uma área de $15,68\text{m}^2$. Logo, a área total de alvenaria do primeiro pavimento é de $1.240,56\text{m}^2$.

17. CONCLUSÃO

Através deste, foi possível resumir a grande quantidade de informações adquiridas no decorrer do tempo que se acompanhou as atividades da obra citada, realizando satisfatoriamente os objetivos do estágio. Foi de grande importância as conversas informais no decorrer do mesmo, sendo possível perceber a qualidade dos conhecimentos dos profissionais que ali se encontram, que só pode ser colhida com a experiência e responsabilidade a que se prestam esses profissionais.

Restou-me a conclusão de que o caminho se mostra e devemos segui-lo sem receios, acreditando em nosso potencial e formação.

1. AGRADECIMENTOS

Finalizo um curso de graduação, o que significa que passei por várias etapas necessárias à formação profissional, logo mantive contato com pessoas que se colocaram ao meu lado, auxiliando-me no decorrer destes anos, proveitosos não só para a formação educacional, mas, também, pela satisfação pessoal de relacionar-me com as mesmas- aprendi que somos seres em busca de conhecimentos e que estes são conseguidos paulatinamente, criando assim o nosso perfil profissional e pessoal.

Agradeço especialmente aos meus Pais, que nunca se opuseram às minhas aspirações, mas incentivaram-me e propiciaram a realização das mesmas. Aos Engenheiros José Bezerra Sampaio e Prof. José Bezerra da Silva, sou grata pela dedicação que demonstraram ao transmitir seus conhecimentos. Aos demais, saibam que se incluem numa lista enorme, mas inesquecível e muito importante.

O maior dos meus agradecimentos à Deus , que guia nossos passos.
