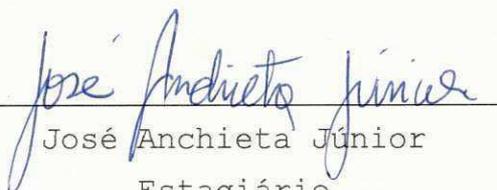


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO



José Anchieta Júnior
Estagiário



Prof. Peryllo Ramos Borba
Orientador

Prof. Marco Aurélio T. Lima
Coordenador

Campina Grande
Outubro de 1996



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

Apresentação	1
Objetivo	2
Introdução	3
Canteiro de obras	4
Ferramentas	5
Equipamentos	6
Materiais à empregar	
Agregado miúdo	7
Agregado graúdo	7
Água	8
Cimento	8
Aço	9
Madeira	9
Fôrmas	10
Concreto Armado	11
Peças Estruturais Concretadas	
Pilares	12
Vigas	13
Lajes	14
Tirantes	15
Mistura ou Preparo	15
Transporte	16
Lançamento	16
Adensamento	17
Cura do Concreto	17
Desforma	18
Drenagem	18
Segurança	19
Conclusão	19

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, referente ao estágio supervisionado, apresenta uma exposição das atividades acompanhadas e fiscalizadas pôr José Anchieta Júnior, matrícula nº 892.1178-1 no curso de engenharia civil da Universidade Federal da Paraíba - campus II.

O estágio foi realizado na construção de um edifício residencial em terreno localizado na esquina da R. José de Alencar com R. Cônego Pequeno no bairro da Prata em Campina Grande PB, com área de 990 m².

O edifício é constituído pôr: garagem no subsolo com 24 vagas ; pavimento térreo com 16 vagas para garagem, deck para piscina e sauna e salão de festas com 850 m²; pavimento tipo com 462 m² cada; totalizando 5.470 m² de área construída.

As atividades em regime semanal de 40 horas, realizaram-se durante o período de 16 a 28 de setembro. Acumulando um total de 80 horas de atividades realizadas.

OBJETIVO

O objetivo desse estágio é associar a formação acadêmica com a prática da construção civil, observando os detalhes de sua execução nas suas diversas fases e ressaltando os aspectos que proporcionem economia e agilidade, bem como desenvolver a habilidade de relações humanas com os operários e demais funcionários.

INTRODUÇÃO

O referido estágio teve início no momento que antecedeu a concretagem da laje do salão de festas. Durante esse intervalo foram acompanhadas as seguintes etapas de trabalho:

- * Armação da laje, das vigas e da escada;
- * Locação dos pontos de água, de luz e instalação telefônica;
- * Concretagem da laje, das vigas e da escada;
- * Armação dos pilares;
- * "Engastalhamento" (colocação) das fôrmas dos pilares;
- * Concretagem dos pilares.

Também foram observados a instalação do motor e do cabo da torre (elevador de serviço), e o uso correto dos equipamentos como prumo de centrar, mangueira de nível, vibrador de imersão, fio de náilon para alinhamento da alvenaria e betoneira.

CANTEIRO DE OBRAS

As instalações foram bem distribuídas de forma a evitar perda de tempo e desperdício de material.

A obra está sendo desenvolvida em terreno isolado pôr tapumes para evitar a entrada de pessoas estranhas e a saída indevida de materiais e equipamentos.

O canteiro de obras é composto pôr: um escritório que guarda as plantas e o diário da obra, localizado ao lado do portão (acesso de materiais pesados) favorecendo o controle administrativo, dispondo de uma sala grande, uma pia de cozinha e 2 banheiros; um almoxarifado que guarda os equipamentos e ferramentas; um depósito para armazenamento de cimento; um banheiro com 2 bacias e 2 chuveiros; cozinha e refeitório para os operários; uma carpintaria servida pôr uma serra; área ao ar livre destinada ao trabalho dos ferreiros: desenrolar os rolos de aço e arame, "virar" e cortar os ferros, confeccionar os estribos e montar as armaduras de vigas e pilares.

A areia e a brita são depositados à céu aberto em torno da betoneira, do elevador de serviço e do reservatório d'água, minimizando o deslocamento desses materiais até a betoneira e desta para a torre.

EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados na obra, dentre outros, são:

Betoneira - de porte médio com capacidade para ___ litros, destinada a mistura dos agregados e do aglomerante e a homogeneização da argamassa.

Serra circular de aço - montada numa bancada de madeira e destinada a serrar a madeira nas dimensões necessárias à confecção das fôrmas de peças estruturais.

Elevador de serviço - destina-se única e exclusivamente ao transporte de materiais pesados como concreto, armaduras e formas de peças estruturais, requer um operador especializado (guincheiro) que controla o sobe e desce do elevador, abrigado sobre um amparo de madeira. No fundo do elevador são colocados pneus para amortecer seu impacto com o solo. O elevador fica encostado à edificação e há uma rampa em cada pavimento para facilitar o descarregamento dos materiais.

Vibrador - destinado a promover o adensamento do concreto no interior das fôrmas de modo a preencher todos os vazios, tornando a peça estrutural compacta e uniforme.

Carro de mão - destinado ao transporte de materiais.

FERRAMENTAS

As ferramenta, instrumentos de trabalho imprescindíveis ao operário na execução da obra, são:

- * Pás,
- * Picaretas,
- * Enxadas,
- * Colher de pedreiro,
- * Mangueira de nível,
- * Ponteiras,
- * Marretas,
- * Prumos,
- * Escalas,
- * Equipamentos de segurança: luvas, bota, capacete, cinto de segurança e proteção para ouvidos.

MATERIAIS A EMPREGAR

Agregado miúdo

A areia empregada nas argamassas e concreto deve ser isenta de substâncias orgânicas e sais minerais, apresentando grãos irregulares e angulosos.

A areia é dosada em padrolas e os seus grãos quando envolvidos pelo cimento se unem fortemente, tornando o concreto mais consistente.

Observou-se que a areia depositada à céu aberto ficou submetida a precipitações repentinas. Essa umidade da areia tornou imperativa a correção do fator água/cimento no momento da preparação do concreto (betonada) sendo realizada a contento.

Agregado graúdo

Os agregados graúdos empregados na obra para a preparação do concreto foram: brita 25 e pedra rachão, conforme NBR 7711/83.

O consumo pôr cada pavimento (lajes e vigas) concretado foi de 4 carradas de 12 m³, cada.

Água

A água usada na obra, destinada ao amassamento do concreto, de argamassas, à cura das peças estruturais e para molhar as fôrmas antes da concretagem, é potável e fornecida pela concessionária estadual - CAGEPA.

A água empregada na preparação do concreto deve ser bem dosada pois se exceder a quantidade especificada pelo traço fatalmente provocará uma redução na resistência do concreto.

Aço

O aço tem a função de resistir aos esforços solicitantes de tração e de cisalhamento.

Os aços utilizados nas peças estruturais de concreto armado (sapatas, pilares, vigas e lajes) foram CA - 50 e CA - 60 de acordo com as armaduras dessas peças, apresentadas em planta.

Cimento

O cimento Portland é um material pulverulento, constituído de silicatos e aluminatos de cálcio, praticamente sem cal livre, que em contato com a água hidratam-se e produzem o endurecimento da massa, oferecendo-lhe elevada resistência mecânica.

O cimento Portland CP II-F-32 usado na obra, da marca Poty, apresentou comprovação de produção recente, satisfazendo as exigências da NBR - 5732. Observou-se um armazenamento adequado dos sacos, empilhados sobre estrados em número não superior a 10 unidades e em ambiente bem arejado, garantindo sua qualidade. O consumo por cada pavimento (lajes e vigas) concretado foi de 300 sacos.

Madeira

A madeira utilizada na obra, com emprego provisório para escoramento, foi o cedrinho e outras madeiras leves, de baixa densidade, em forma de pranchões, tábuas, caibros e barrotes.

Fôrmas

As fôrmas tem a função de moldar as peças estruturais de acordo com o que está especificado em projeto. Tem-se diversos tipos de materiais para a construção das fôrmas, podendo ser em maderit resinado, maderit plastificado, ou em tábua comun.

As fôrmas apresentam uma vida útil baseada no número total de vezes de sua reutilização. Na obra foi utilizado o maderit resinado (com aplicação de desmoldante) para os pilares, vigas e lajes, garantindo um bom acabamento das peças e com previsão de reaproveitamento para atender todo o edifício, 11 lajes.

As fôrmas das lajes e vigas foram escoradas com barrotes de madeira com seção quadrada e aresta igual a 3", contraventados com sarrafos, e as das vigas foram travadas com "garfos" para que não apresentassem deformações.

Para facilitar a desforma e favorecer o reaproveitamento foi aplicado um desmoldante e para evitar a absorção da água de amassamento da argamassa, as fôrmas foram umedecidas antes da concretagem das peças.

CONCRETO ARMADO

O concreto é constituído pela reunião de pedras naturais, grandes e pequenas, pôr meio de um aglomerante, atribuindo a mistura grande resistência à compressão. As peças de concreto simples resistem muito bem à compressão mas, não resistem a esforços que tendam a dobrá-las (flexão), torcê-las (torção) ou cortá-las (cisalhamento). Para resistir aos esforços de tração, o concreto é reforçado com um material que apresenta tal característica, o aço. Assim, obtêm-se o concreto armado.

A resistência característica do concreto utilizado foi igual a $f_{ck} = 18 \text{ MPa}$, para tanto foi utilizado um traço de 1:2:2,5 (cimento, areia e brita) na proporção de 1 saco de cimento, 2 padiolas de areia, com $46,23 \text{ dcm}^3$, e 2 de brita, com $61,25 \text{ dcm}^3$.

PEÇAS ESTRUTURAIS CONCRETADAS

Pilares

O "engastalhamento" dos pilares e a locação de suas fôrmas foram realizadas segundo a descrição das plantas de fôrma com a utilização do prumo para evitar a sua inclinação.

A proteção ou recobrimento das armaduras, evitando seu contato com a fôrma, foi feita com o uso de "cocadas" (tabletes de argamassa de cimento e areia com arame 18 de espera). O concreto foi lançado através de baldes até o fundo das vigas onde foram abertas janelas para realizar a concretagem nível.

As falhas apresentadas nas superfícies dos pilares, "bicheiras", foram preenchidas com gorda, uma pasta de cimento e areia.

Vigas

As vigas foram preparadas segundo as plantas de fôrma e de armação, com recobrimento mínimo de 3,0 cm. Para evitar as flechas foram colocadas barrotes auxiliados pôr sarrafos no fundo da viga.

A obra apresentou uma viga invertida, aquela em que o fundo de viga está no mesmo nível do fundo de laje, localizada sobre o salão de festas. Foi concretada inicialmente sua ferragem positiva em conjunto com a laje e posteriormente sua ferragem negativa.

Lajes

As lajes de maderit foram formadas após a concretagem das vigas. Foram escoradas com barrotes auxiliados pôr sarrafos, espaçadas pôr menos de 1 metro.

A concretagem foi realizada no período de 2 dias e meio e as interrupções foram feitas sobre as vigas para evitar as juntas de concretagem sobre as lajes. Foram envolvidos 14 operários na sua execução, contando com os 2 ferreiros e o ajudante. Em baixo, 3 operários alimentavam a betoneira com brita e areia e posteriormente embarcavam os carrinhos de mão cheios de concreto no elevador de serviço; O operador da betoneira alimentava-a com cimento e fazia o controle do traço de concreto; O guincheiro realizava o transporte vertical do concreto operando o elevador de serviço. Em cima, 3 operários transportavam os carrinhos de mão e faziam o lançamento do concreto; 1 operário realizava o adensamento do concreto operando o vibrador; outros 2 espalhavam o concreto , com o uso de desempenadeira e enxada com cabo. Durante os 7 dias seguintes o vigia se encarregou de aguardar as lajes para garantir uma boa cura do concreto.

TIRANTES

A fachada leste (frente) do edifício apresenta vigas com balanços de 2,4 e 2,9 m, com mísulas a 1,0 m do apoio onde a sua altura é reduzida de 0,6 para 0,4 m. Esses balanços são auxiliados por tirantes com seção de 10x10 cm e 4 Ø 8,0 mm, locados sobre o ponto onde ocorre a redução na altura da viga para aquelas com 2,9 m e locados na extremidade do balanço para aquelas com 2,4 m.

Serão concretados quando do levantamento da alvenaria.

MISTURA OU PREPARO

A mistura dos componentes foi realizada mecanicamente, em betoneira, de acordo com o porte da obra e obedecendo a NB-1/77. O objetivo é promover o contato íntimo entre os agregados emprestando homogeneidade a mistura, sem a qual observa-se um decréscimo na resistência mecânica e durabilidade do concreto.

A mistura foi feita lançando-se os materiais, correspondentes a um traço, diretamente na caçamba da betoneira, seguida pela adição de água até a obtenção da homogeneidade ideal. Na concretagem da laje, onde foi preciso uma produção mais intensa, colocava-se até dois traços na caçamba da betoneira ao mesmo tempo.

TRANSPORTE

O transporte horizontal do concreto foi feito pôr carrinhos de mão. O transporte vertical foi feito através do elevador de serviço e pôr baldes para a concretagem dos pilares.

Para facilitar o transporte dos agregados, a padiola foi adaptada a um carrinho de mão retirando-lhe a caçamba de ferro e colocando a padiola em seu lugar. A padiola foi confeccionada de forma a ter sua face frontal inclinada, facilitando seu esvaziamento.

LANÇAMENTO

O concreto foi lançado de forma contínua nas fôrmas das peças estruturais, previamente molhadas. Assim, evitou-se interrupções que poderiam provocar danos a qualidade do concreto.

ADENSAMENTO

O adensamento tem pôr objetivo a expulsão do ar e a redução dos vazios no interior da mistura.

O adensamento realizado foi mecânico com o uso de vibradores. O uso correto do vibrador deve evitar o toque na armadura para que não fique vazios ao redor desta, diminuindo sua aderência com o concreto e provocando um decréscimo na resistência do concreto armado.

CURA DO CONCRETO

A cura tem pôr objetivo evitar a evaporação da água necessária a hidratação do cimento.

A NB-1/77 estabelece que a cura deve ser feita nos 7 primeiros dias de vida do concreto. Na obra, a norma foi obedecida no que diz respeito as lajes.

DESFORMA

A retirada das fôrmas deve ser realizada em idade que as peças estruturais possam resistir sozinhas aos esforços atuantes, tornando-se desnecessário o escoramento.

A aplicação do desmoldante nas fôrmas facilita sua retirada, reduzida a operação de despregar os sarrafos existentes. As fôrmas dos pilares foram retiradas no dia seguinte a concretagem; as laterais da viga com 08 dias; o fundo da viga com 28 dias; Os escoramentos e as fôrmas das lajes foram retirados com 14 dias.

DRENAGEM

A localização do terreno, situado no ponto mais baixo da R. José de Alencar, bem como a solução adotada para os efluentes de esgoto das edificações vizinhas, cujo nível do terreno é mais elevado, proporcionou uma situação na qual essas águas correm para a fundação da obra onde se acumulam e chegam a atingir o subsolo. Essa situação torna imperativa a drenagem dessas águas, sobretudo por se tratar de águas contaminadas. A drenagem do terreno e um destino adequado para essas águas deveriam ser providências adotadas antes da fundação da obra. Outrossim, evitaria-se o atual custo do bombeamento dessa água e a poluição da R. Cônego Pequeno, atual destino da mesma.

SEGURANÇA

A segurança é um item imprescindível aos operários e as pessoas que frequentam a área de construção. Todos os operários devem possuir um kit de segurança, composto pôr botas de borracha, capacete de plástico duro e luvas de couro ou de borracha, quando necessário. Os engenheiros, estagiários, arquiteto e visitantes estão obrigados ao uso de capacete no canteiro.

O elevador de serviço está reservado única e exclusivamente ao transporte de materiais e deve ser envolvido pôr tela de arame para dar proteção aos operários que trabalham próximo a torre.

Um amparo de maderit, "lixreira", deve ser colocado em volta de todo o edifício a cada dois andares, evitando a queda de materiais sobre os operários no solo.

Na serralharia, a bancada da serra deve apresentar uma proteção superior, protegendo o operário no decorrer do seu uso.

CONCLUSÃO

O contato direto com a obra ampliou e enriqueceu nossos conhecimentos. As informações obtidas e a experiência adquirida contribuirão sobremaneira para o início da atividade profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo incentivo e apoio decisivos para a conquista dessa meta.

Agradeço ao Sr. Severino José de Brito, mestre Bila, mestre de obras da construção pela atenção, paciência e disposição em contribuir nessa fase importante da minha formação.

Finalmente, agradeço ao Prof. Peryllo Ramos Borba pela oportunidade e a honra que me proporcionou de trabalhar sob a sua orientação.