

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

STÊNIO CÉSAR MARQUES VIEIRA PINTO

CAMPINA GRANDE - PARAÍBBA

1995



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

STÊNIO CÉSAR MARQUES VIEIRA PINTO

MATRÍCULA N° 901.1257-0

Relatório de Conclusão de Curso, para obtenção do título de Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Prof. LUCIANO GOMES DE AZEVEDO
Supervisor/Orientador

Prof. RICARDO CORREIA LIMA
Coordenador de Estágio

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

1995

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por estar sempre presente na minha vida e por me iluminar nas horas mais difíceis dessa caminhada.

Aos **meus pais** pelo incentivo, carinho e compreensão que sempre se fizeram presentes em suas manifestações. Minha sincera gratidão.

Ao **Professor Luciano Gomes de Azevedo**, que me ofereceu, seus conhecimentos e não se omitindo em nenhuma das minhas perguntas e pelo acompanhamento na prática durante a realização do estágio supervisionado.

Aos **operários**, que nenhum momento se negaram a colaborar para o bom andamento do estágio.

APRESENTAÇÃO

Este relatório faz parte da etapa final do Estágio Supervisionado do aluno STÊNIO CÉSAR MARQUES VIEIRA PINTO, desenvolvido no período de 30 de janeiro a 23 de fevereiro de 1995, perfazendo um total de 144 horas, tendo como campo de estágio a construção de um edifício San Raphael, situado à rua Duque de Caxias, nº 523, Campina Grande/PB, sob orientação/supervisão do Professor Luciano Gomes de Azevedo.

ÍNDICE

Páginas

AGRADECIMENTOS.....	
APRESENTAÇÃO.....	
INTRODUÇÃO.....	
I - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS.....	
II - CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS.....	
2.1 - Formas.....	
2.2 - Armação.....	
III - CONCRETO ESTRUTURAL.....	
3.1 - Preparo.....	
3.2 - Transporte do concreto.....	
3.3 - Lançamento.....	
3.4 - Adensamento.....	
3.5 - Cura.....	
IV - DADOS DA CONSTRUÇÃO.....	
CONCLUSÃO.....	
BIBLIOGRAFIA.....	

INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado oferece ao estudante a oportunidade de por em equivalência os conhecimentos adquiridos ao longo dos cursos com o que realmente acontece em termos de execução.

O canteiro de obras é um espaço onde o estagiário acompanha as técnicas que fazem a obra evoluir, acumulando com isto experiência para conseguir futuramente exercer sua profissão com mais segurança e comodidade.

I - CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

1.1 - Concreto

O concreto pode ser definido como uma mistura devidamente proporcional de agregados graúdos e miúdos, com um aglomerante, água e eventualmente aditivos.

Ao conjunto cimento mais água denomina-se pasta. Adicionando agregado miúdo à pasta, obtém-se argamassa. Ao adicionarmos agregado graúdo à argamassa obtemos o concreto. Obviamente, a qualidade do concreto dependerá fundamentalmente da qualidade dos materiais que o compõe e da maneira como são proporcionados. Para produzir um concreto com qualidade, deve-se utilizar materiais de boa qualidade e - importante - cujas características se mantenham uniformes durante seu fornecimento.

Dessa forma, antes de estabelecermos as proporções adequadas dos materiais que constituirão o concreto, devemos analisá-los para nos certificarmos de que atendam as exigências mínimas de qualidade. Para isto, existem normas específicas que explicam os procedimentos adequados para controlarmos a qualidade desses materiais.

As normas técnicas uniformizam os ensaios de forma a permitir classificar o material como adequado e compará-lo com outros materiais similares.

II - MATERIAIS UTILIZADOS

2.1 - Cimento

Aglomerante hidráulico cujas funções são: unir os agregados; preencher os vazios entre os mesmos, conferindo ao conjunto um grau d compacidade tal que ofereça resistência e durabilidade a estrutura.

Para sua aquisição, devem ser observadas as normas no que se refere a qualidade e conservação do material. Cimentos que tragam em sua composição elementos que possam vir a causar no concreto efeitos indesejáveis devem ser excluídos.

Atenção especial também deve ser tomada no tocante a conservação deste material. O seu armazenamento adequado é vital para garantir a manutenção de suas boas qualidades e evitar possíveis alterações em suas propriedades que possam trazer complicações aos concretos com eles produzidos. Para cimentos armazenados em depósitos devem ser tomados alguns cuidados: o local deve estar completamente seco; deve ser feito um estrado que isole o material de um contato direto com o solo, elevando-o de 20 a 30 cm; devem ser esvitadas correntes de ar, principalmente em climas úmidos.

2.2 - Agregados

Entende-se por agregado o material granular, sem forma ou volume definidos, geralmente inerte, de dimensões e propriedades adequadas para uso em obras de Engenharia.

Os agregados ocupam em torno de 75% do volume do concreto e influem diretamente nas principais propriedades do concreto fresco ou endurecido. Os agregados também podem limitar a resistência mecânica do concreto, pois não é possível obter um concreto resistente com agregados fracos. A resistência máxima possível de um concreto não excederá a resistência dos agregados que o constituem.

2.2.1- Agregados graúdos

O agregado graúdo é representado por seixo rolado, pedregulho ou pedra britada.

A forma arredondada do seixo rolado produz um índice menor de vazios do que a pedra britada. Assim, o concreto elaborado com seixo rolado exige menor quantidade de pasta para envolver o agregado. Possui também maior trabalhabilidade devido a forma dos grãos.

A pedra britada, com sua forma angular e superfície rugosa, oferece maior aderência à pasta de cimento em comparação com o pedregulho redondo, no qual a rugosidade da superfície desapareceu há muito, devido ao trabalho de erosão a que esteve sujeito.

2.2.2- Agregados miúdos

Os agregados miúdos normais são a areia natural quartzada ou o pedrisco resultante do britamento de rochas estáveis, com tamanhos de partículas tais que no máximo 5% ficam retidas na peneira de 4,8 mm.

Os agregados miúdos exercem grande influência na quantidade de água necessária para obter determinada plasticidade.

Os principais ensaios a que devem ser submetidos os agregados miúdos utilizados no concreto destinam-se a determinar:

- composição granulométrica NBR-7217;
- teor de material pulverulento NBR-7219;
- teor de argila em torções NBR-7218;
- avaliação das impurezas orgânicas NBR-7220;
- teor de partículas leves NBR-9936;
- umidade superficial NBR-9775.

2.3 - Água

A água utilizada no amassamento do concreto deve ser isenta de impurezas que possam vir a prejudicar as reações entre ela e o cimento. Deve-se ter também cuidado especial com as águas que possuam com outros em quantidade tal que venha provocar corrosões importantes nas armaduras, além de manchas e eflorescências superficiais. Portanto não se conhecendo sua

origem, a mesma deve ser submetida a análise para poder ser utilizada como água de amassamento.

2.4 - Aditivos

Substâncias que, tendo suas eficácias comprovadas e usadas dentro das recomendações, conferem ao concreto graúdos em uma ou mais propriedades em seu estado fresco ou endurecido.

É importante ressaltar que os aditivos de forma alguma são empregados para corrigirem defeitos no concreto, sejam eles defeitos no concreto, sejam eles defeitos de materiais ou de alguma etapa- preparo, lançamento, adensamento e cura.

Os principais aditivos encontrados no mercado e os mais utilizados podem ser classificados como:

- plastificantes;
- aceleradores de pega e/ou endurecimento;
- retardadores de pega;
- incorporadores de pega;
- impermeabilizantes;
- desmoldantes e de cura.

II - CONSIDERAÇÕES PRÁTICAS

2.1 - Formas

"As formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerado resta o efeito do adensamento sobre o empuxo de concreto" (NBR-6118:9.2.1).

As formas devem apresentar as seguintes características:

- conferir às peças exatamente a forma geométrica projetada;
- não devem apresentar deformações quando da concretagem, suportando, juntamente com os escoramentos, o peso do concreto mais as cargas acidentais provenientes do trabalho durante a concretagem;
- Devem ser construídas de modo a facilitar a sua desmontagem, sem provocar choques ou esforços adicionais desnecessários que venham danificar a peça recém concretada.

Na obra em questão, foram utilizadas dois tipos de formas: madeira comum e chapas de madeira compensadas plastificadas - "madeírit".

Nas formas de madeira comum tomou-se a precaução de umidecê-las antes do início da concretagem a fim de garantir a não absorção da água de amassamento do concreto por parte da madeira. Para as formas de chapas de madeiras compensados

plastificados, foi utilizado produto desmoldante para facilitar a desforma (Desmol-Vedacit), garantindo maior durabilidade das mesmas.

Foi observado e cumprido o projeto no que se refere as dimensões das peças. Juntamente foram conferidos detalhes como: verticalidade (prumo), horizontalidade (nível), linearidade (condições da fôrma), locação e armação (travejamento) das fôrmas para que não sofressem deslocamentos quando da concretagem.

Os serviços de desforma foram executados evitando-se a retirada brusca dos painéis, visando não comprometer a qualidade do elemento estrutural, bem como não danificar as formas que seriam reaproveitadas.

2.2 - **Armação**

O critério de armação utilizado na obra seguiu rigorosamente o projeto. As armações eram lançadas nas fôrmas logo após a liberação da carpintaria, em seguida conferidas e amarradas no local correto, não deixando de considerar as cocadas nos lugares adequados.

Com os cuidados acima tomados antes de cada concretagem, foram evitados erros de aplicação da armação, como: troca de bitolas e localização de cada ferro, como também espaçamentos e números de ferros de cada peça.

Foram usados vários critérios para montagem e colocação das ferragens nos seus respectivos locais. Tinham ferragens de vigas que eram levadas prontas. Outras eram armadas nos seus

lugares definitivos, assim como toda a grelha que forma a ferragem da laje, com seus respectivos negativos.

III - CONCRETO ESTRUTURAL

3.1 - Preparo

O preparo (ou mistura) do concreto tem como finalidade fazer com que haja um contato íntimo entre os materiais, de forma que a pasta de cimento consiga recobrir as partículas dos agregados, conferindo à mistura em grau de homogeneidade satisfatório, sem o qual não há garantia das características de resistência mecânica e durabilidade.

O concreto utilizado na obra teve duas fases distintas, na primeira etapa o concreto foi rolado na própria obra através de betoneiras, esse concreto foi utilizado na concretagem dos pilares, usando o traço 1:2,5:5,0. Na segunda etapa optou-se pelo concreto dosado em Central, pois se tratando de um volume de concreto muito grande, cerca de 60 m³ para a concretagem das vigas e lajes, observou-se que o concreto dosado em central seria mais viável, pois proporcionaria diversas vantagens como:

- eliminação das perdas de areia, brita e cimento;
- racionalização do número de operários da obra;
- maior produtividade da equipe de trabalho;
- garantia da qualidade do concreto graças ao rígido

controle adotado pelas centrais dosadoras.

3.2 - Transporte do Concreto

O transporte do concreto foi feito de duas maneiras:

Convencional - o concreto foi levado do local de amassamento (betoneira) para o local de lançamento (fôrmas), por carrinhos-de-mão provido de rodas pneumáticas através de guincho (elevador). Isso para a concretagem dos pilares.

Bombeável:

Neste caso foi utilizado um equipamento denominado "bomba de concreto" que transporta o concreto através de uma tubulação metálica desde o caminhão betoneira até as vigas e lajes vencendo então grande altura.

A bomba de concreto tem capacidade de lançar volumes elevados de concreto em curto espaço de tempo. Enquanto no transporte convencional se atingem 4 a 7 m³ de concreto por hora, com a bomba de concreto se alcançam produções de 35 a 45 m³ por hora, racionalizando então mão-de-obra, e ainda sendo o concreto bombeado mais plástico, necessitará de menor energia de vibração.

3.3 - Lançamento

O lançamento do concreto foi feito imediatamente após seu preparo, evitando-se intervalos de tempo que pudessem pôr em risco a sua qualidade.

Foi tomado o cuidado de umedecer as formas (quando madeira comum) a fim de evitar absorção de parte da água de

amassamento, bem como foram evitadas ao máximo as falhas existentes nas mesmas com o objetivo de conter a fuga da nata de cimento.

A conferência das armaduras antes do lançamento do concreto foi ato rotineiro. De posse do projeto estrutural, eram observadas as quantidades, diâmetro, posicionamento e espaçamento das barras, cumprindo fielmente o estabelecido em cálculos.

3.4 - Adensamento

O adensamento - o concreto lançado foi feito através de vibradores de imersão elétrica e teve por fim obter maior capacidade da massa, obrigando assim as partículas a ocupar vazios e desalojar o ar do material.

A vibração foi feita em etapas, não permitindo que nenhuma porção da massa ficasse sem vibrar mas sim envolvesse toda a superfície das formas e das armaduras.

Foram tomados cuidados em evitar inconvenientes provocado pelo excesso ou falta de vibração, tais como: ninhos de concreto e bolsões de agregados graúdos.

3.5 - Cura

A partir do instante que a água de amassamento entra em contato com o cimento, começam as primeiras reações que a traduzirão em ganho de resistência ao longo da vida de concreto. Portanto, é fundamental propiciar condições favoráveis para que

essas reações se processem de forma que não venham sofrer nenhum tipo de alteração que possa vir a representar num enfraquecimento das características mecânicas e durabilidade da peça. Logo, é necessário fazer com que não haja influências externas prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, etc, que possam alterar o teor de água necessário para que as reações sejam desencadeadas por completo.

Por isso, foram tomados os cuidados que são exigidos para que a cura do concreto ocorresse dentro da normalidade. Após concretagem e durante pelo menos os 7 (sete) primeiros dias, manteve-se o concreto periodicamente umedecido.

IV - DADOS DO PROJETO

Condomínio San Raphael

Área do terreno	=	900 m ²
Área de construção	=	484,00 m ²
Projeto Arquitetônico	:	Newton Fernandes
Projeto Estrutural	:	Eng ^o Luciano Gomes de Azevedo

CONCLUSÃO

Conciliar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com a prática no canteiro de obras é extremamente útil antes do nosso ingresso como profissionais no mercado de trabalho.

Considero de suma importância o estágio supervisionado, pois sei que muito me valerá na vida profissional, servindo como base para todos os obstáculos que possivelmente irei enfrentar.

BIBLIOGRAFIA

PETRUCCI, Eládio G. R. Concreto de Cimento Portland. Editora Globo, 1987.

PFEIL, Walter. Concreto Armado. Vol. 1, Editora CTC, 1988.

CONCRETO DOSADO EM CENTRAL

Cursos:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SERVIÇOS DE CONCRETAGEM -
ABESC.