

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ANTONIO CÉSAR MARQUES VIEIRA

PERYLO RAMOS BORBA
SUPERVISOR/ORIENTADOR

CAMPINA GRANDE - PB

1.992/2



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

Em um mercado potencialmente competitivo, a construção civil vem buscando cada vez mais reduzir seus custos de produção, mantendo e aperfeiçoando, contudo, a qualidade daquilo que vende: O Progresso.

Portanto, a construção civil, já há algum tempo, vem assumindo as proporções de indústria, e como tal deve responder aos anseios do mercado com eficiência, baixos custos, tecnologia e qualidade.

A G R A D E C I M E N T O S .

A Deus, por estar sempre presente na minha vida e por me guiar nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

Aos meus pais, pelo apoio carinho e atenção que sempre se fizeram presentes em suas manifestações. Minha eterna gratidão.

Ao Prof. Peryllo Ramos Borba, que me ofereceu acima dos seus conhecimentos, a oportunidade de acompanhá-lo na prática durante a realização do estágio supervisionado.

Aos operários, que em nenhum momento se negaram a colaborar para o bom andamento do estágio. Serão a partir de agora, também meus companheiros de trabalho.

D E D I C A T Ó R I A

A todos os colegas que ainda fazem da Engenharia uma arte, e que buscam em suas obras o profissionalismo e a qualidade que a indústria da construção civil hoje tanto anseia.

H O M E N A G E M E S P E C I A L

A todos os professores do Departamento de Engenharia Civil, e em particular aqueles que mantive contato durante esses anos de graduação. Minha sincera e singela homenagem.

I N T R O D U Ç Ã O

Um breve comentário sobre
a qualidade na Construção Civil.

Passamos por um período em que a qualidade' na construção vem sendo encarada com imensa preocupação. Aqueles' que dela tomam parte vem se conscientizando que uma obra não deve atender apenas ao requisito de segurança, mas também, aliada a esta, a qualidade.

Estudos demonstram que a qualidade traz retornos a curto e longo prazo não tão somente em relação ao fator econômico ao se eliminar despesas com reparações futuras, mas principalmente em relação ao mercado nacional e internacional, ao serem mostradas obras planejadas, executadas e mantidas dentro de altos' padrões de qualidade, tornando a construção civil um mercado potencialmente competitivo, no qual não haverá mais espaço para obras' mau planejadas, mau executadas que vão requerer elevados gastos' com manutenção.

Os defeitos na construção que sempre fizeram parte das estatísticas estão intrinsecamente relacionadas a qualidade, e doravante se tenha conseguido grande progresso no tocante' a esta última, os defeitos não diminuiram na mesma razão.

Infelizmente, é difícil formar um quadro do' problema patológico nas construções, pois os defeitos apresentados muitas vezes são escondidos, guardados e desviados da opinião pública.

Para se obter estruturas com resistência, rigidez e durabilidade se fazem necessário muito cuidado e atenção' de nossa parte, profissionais de engenharia, desde a concepção (projeto), passando pelo crescimento (execução) e durante sua vida (conservação e manutenção).

Só assim poderemos diminuir a incidência de erros na construção civil, sejam eles grandes ou pequenos, mas que trazem em conjunto danos materiais, morais e humanos.

Porém, enquanto a consciência da qualidade não for absorvida por todos aqueles que lidam no ramo, nós, futuros engenheiros, precisamos tomar conhecimento desse quadro e tirar proveito não apenas dos êxitos, mas principalmente dos insucessos que ocorreram, recopilando-os, analisando-os, pois nada é tão útil e instrutivo como o conhecimento dos mesmos e os meios empregados em sua reparação.

I N D I C E

Agradecimentos

Dedicatória

Homenagem Especial

Apresentação

Introdução

I - Abordagem Teórica	01
II - Abordagem Prática	05
01 - Instalação do Canteiro de Obras	05
02 - Locação	06
03 - Escavação	06
04 - Concreto Magro	07
05 - Formas	07
06 - Armação	08
07 - Concreto Estrutural	08
7.1 - Preparo	08
7.2 - Transporte	09
7.3 - Lançamento	09
7.4 - Adensamento	09
7.5 - Cura	10
8 - Controle da Resistência do Concreto	10
9 - Horário de Trabalho	10
10 - Remuneração da Mão de Obra	11
11 - Relações Humanas	11
12 - Segurança no Trabalho	11
13 - Conclusão	11

I - ABORDAGEM TEÓRICA

1 - Concreto

O material mais empregado no ramo da construção civil é o concreto armado. Este, por sua vez, é constituído pela união de cimento, agregados, água, aço e eventualmente, um produto que venha melhorar alguma propriedade do concreto em seu estado fresco ou após endurecimento: é o aditivo.

Portanto, a saúde do concreto, em uma primeira análise, está diretamente vinculada a saúde dos seus materiais constituintes, e em um segundo momento, ao processo de preparo, lançamento, adensamento e cura, todos afetando as principais características do concreto: resistência mecânica, estabilidade e durabilidade.

Trabalhando-se com materiais de qualidade comprovada e tendo-se atenção especial desde o preparo a cura é caminhar na certeza de se obter um concreto homogêneo e compacto, cuja resistência, estabilidade e durabilidade serão facilmente alcançadas.

Para não fugir ao objetivo deste relatório, serar feita apenas uma brévia abordagem sobre aspectos relevantes relacionados aos materiais utilizados, preparo, lançamento, adensamento e cura, para que se tenha, no final, um produto de qualidade compatível a utilização da estrutura.

2 - Materiais Utilizados

2.1 Cimento

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

Para a 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 (Elevado calor de hidratação, instabilidade de volume, e.t.c), devem ser excluídos.

Atenção especial também deve ser tomada no tocante deste material. O seu armazenamento adequado é vital para garantir a manutenção de suas boas qualidades e evitar possíveis al-

terações em suas propriedades que possam trazer complicações aos concretos com eles produzidos. Para amentos 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 centímetros; devem ser evitadas corrente de ar, principalmente em climas úmidos.

2.2 - Agregados

Para se evitar os efeitos danosos produzidos por agregados inadequados, as normas especificam as limitações de substancias prejudiciais que possam eventualmente conter.

Agregados de boa qualidade devem ser inertes (não reagir com o cimento); estáveis ante a ação dos agentes externos; isentos de substancias prejudiciais (argila, matéria orgânica, e e. t. c) que possam influir negativamente em sua aderencia à pasta ou prejudiquem as reações de pega e endurecimento do concreto; devem possuir boa densidade (devem ser evitados agregados porosos e pouco resistentes), pois o concreto serar tanto mais resistente quanto maior for a compacidade do agregado.

2.3 - Agua

A agua 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 o cuidado especial com as aguas que possuam cloretos em quantidade tal que venha provocar corrosões importantes nas armaduras, alem de manchas e eflorescências superficiais. Portanto, não se conhecendo sua origem, a mesma deve ser submetida à análise para poder ser utilizada como agua de amassamento. Com relação a agua do mar, a mesma pode ser utilizada na produção de concreto massa, jamais em concreto armado ou protendido. Mesmo com sua utilização no concreto massa, devem ser considerados os efeitos negativos que a mesma pode provocar.

2.4 - Aditivos

Substancias que, tendo suas eficácias comprovadas e usadas dentro das recomendações, confere ao concreto ganhos 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 de materiais ou de alguma etapa - preparo, lançamento, adensamento e cura. Um mau concreto não pode jamais se converter em bom pelo emprego de algum aditivo.

Finalmente, é preciso procurar aditivos de boa qualidade e dos quais se tenham referências, isto é, que sejam aprovados pela prática, pois alguns aditivos costumam apresentar efeitos secundários que precisam ser conhecidos e controlados, uma vez que os danos que podem ocasionar talvez sejam maiores que as vantagens que podem oferecer.

3. - Controle da Obra

Uma das principais causas das imperfeições no concreto armado é a ausência de qualidade dos materiais utilizados em suas execução, aliada, é claro, aos defeitos decorrentes de outras etapas. Por isso, o controle de qualidade dos materiais e execução são orientados visando o atendimento das normas, a fim de que isso possa significar uma economia considerável em reparações ou simplesmente em manutenção a curto e longo prazos.

Para isso, fazem-se necessárias uma série de operações conduzidas no canteiro de obras com a finalidade de garantir o material de acordo com as especificações e, conseqüentemente, com as exigências da obra. É o denominado controle tecnológico do concreto.

Para se ter tal controle, torna-se fundamental o acompanhamento e cumprimento das seguintes etapas: verificação da dosagem a fim de atender as condições de trabalhabilidade resistência e durabilidade; conhecimento pleno dos materiais utilizados; confirmação das características de resistências do concreto através da elaboração de corpos de prova (estado fresco) e verificação da mesma na estrutura (estado endurecido) através de ensaios não destrutivos ou extração de testemunhos; e finalmente, controle periódico das resistências para que se possa garantir a homogeneidade do concreto e serem realizadas possíveis correções na dosagem.

Portanto, o controle de qualidade do concreto passa, basicamente, por três etapas: Controle de qualidade dos materiais; controle da consistência do concreto (fresco); controle

das características de resistência (endurecido).

O controle de qualidade dos materiais já foi anteriormente abordado.

O controle da consistência do concreto visa garantir o cumprimento da dosagem especificada a fim de que a trabalhabilidade do conjunto seja mantida nas etapas de preparo, transporte, lançamento e adensamento.

Finalmente, o controle da resistência do concreto consta de: ensaios prévios; ensaios característicos; ensaios de controle e ensaios informativos.

Ensaio Prévios. São aqueles que devem ser realizados antes do início da concretagem com o propósito de garantir a qualificação dos materiais. Nestes ensaios, ser ajustada a dosagem do cimento, à granulometria/proporcionamento dos agregados, relação água/cimento, e.t.c.

Ensaio Característicos. Seu objetivo é garantir, antes de se proceder a concretagem, que o concreto que se projetou e que se vai utilizar em obra tenha uma resistência real não inferior a exigida pelo projeto.

Ensaio de Controle. Tem como objetivo comprovar que, no decorrer da execução da obra, a resistência do concreto com o qual está sendo realizada é igual ou superior a do projeto. Os ensaios de controle são de caráter obrigatório em obras que tenham profissionais com o compromisso com a qualidade.

Ensaio Informativos. Tem como objetivo saber a resistência real do concreto de uma ou mais partes da obra a certa idade.

II - ABORDAGEM PRÁTICA

Após um breve comentário a respeito de alguns aspectos de cunho teórico sobre o mais difundido material empregado na construção civil, o concreto armado visto no item anterior (abordagem teórica), será iniciada a esplanção com relação à prática no estágio supervisionado.

1 - Instalação do Canteiro de Obras

Ac dar início a uma obra, faz-se necessário organizar o local onde serão executados os serviços de forma que sejam evitadas ao máximo confusão, perda de tempo e, em certos casos, impossibilidade de desenvolver a construção. A este local onde são executados os trabalhos da construção dá-se o nome de canteiro de obras.

Quanto mais complexa e ampla for a obra a executar, mais completa será a organização do canteiro de obras. Partindo deste princípio, podemos ter no canteiro de obras um ou mais dos seguintes itens: tapume, almoxarifado, escritório, sanitário, casa de vigia, depósito de areia, brita, cal, depósito de ferro, central de preparo de concreto, depósito de madeira, garagem e oficina.

Para a obra da clínica e Pronto Socorro Infantil (Clipsi) foram observados os seguintes itens em seu canteiro de obras.

a) Tapume: destinado a limitar o canteiro de obras, a fim de impedir ou dificultar o acesso de pessoas estranhas, bem como a saída indevida de materiais e equipamentos da obra.

b) Almoxarifado. Local destinado a guarda do material que não deva ficar exposto ao tempo e para o seu controle e distribuição para a obra.

c) Escritório. Local destinado aos trabalhos administrativos e técnicos, onde são realizadas as tarefas de controle da obra.

As demais instalações como depósito de madeira, depósito de ferro que devem ser protegidas das intempéries do tempo estão abrigadas neste caso em particular no térreo.

2 - Locação.

2 - Locação.

Locar nada mais é do que materializar no campo todos os detalhes referentes a obra (fundações, pilares, vigas, paredes e.t.c).

Portanto torna-se imperioso o cuidado que se deve ter nesta fase a fim de que o projeto original seja observado em seus mínimos detalhes. Para tal, deve-se lançar a mão de todos os recursos possíveis e oferecidos através dos projetos arquitetônicos (planta baixa, situação e.t.c), estrutural (planta de forma das fundações) para que se possa ter um perfeito posicionamento da obra dentro do terreno, respeitando os dados de projeto.

Na obra em questão destaca-se além do cuidado na observância dos projetos, a atenção no momento da confecção do "gabarito" local onde serão materializados os eixos e faces dos elementos do projeto. O nivelamento e o esquadro devem ser observados no momento da preparação do gabarito, bem como a preocupação em localizá-lo em posição de tal forma que não seja atingido durante a fase de escavação. A manutenção do gabarito durante o tempo que for necessário é de grande importância sempre que se fizer preciso realizar uma nova conferência.

3 - Escavação.

Todas as cargas do prédio, após terem sido canalizadas pelos elementos estruturais - lajes, vigas, pilares, fundações são finalmente absorvidas pelo solo onde o mesmo está edificado. Portanto deve-se ter bastante atenção pois, em rápida análise ele será responsável pela estabilidade da construção.

É claro, pois, que a fase de escavação não traria nenhuma novidade se não fosse pelo fato de que, através dela, toma-se conhecimento do perfil real do solo. Conhecer o solo é saber quais as suas possíveis reações diante da implantação da estrutura para que efeitos indesejáveis possam ser evitados.

As escavações se desenvolveram manualmente e não necessitando, em nenhum momento, de recursos mecânicos, tendo em vista a boa condição de escavação oferecida pelo o subsolo.

4 - Concreto Magro.

No momento em que a escavação atingiu uma camada que ofereceu as características requisitadas no dimensionamento das fundações, foi aprovada e liberada para que se fizesse a regularização. Na maioria delas, essa regularização foi feita apenas com o incremento de uma camada de concreto não estrutural que serviu, além disso, de isolamento das armaduras de um contato direto com o solo.

5 - Formas.

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

Este parágrafo, retirado da norma brasileira para projeto e execução de obras de concreto armado, vem indicar a importância no momento da escolha e dimensionamento do tipo de forma a ser utilizada na obra.

As formas devem apresentar as seguintes características:

- Conferir as peças exatamente a forma geométrica projetada.

- Não devem apresentar deformações quanto 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 prensadas tipo "madeirit".

É importante frisar que nas formas de madeira comum tomou-se a preocupação de umedece-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 chapas de madeira com pensadas foi utilizado produto desmoldante para facilitar a desforma, garantindo maior durabilidade das mesmas.

O trabalho de conferencia das formas foi im prescindível antes do início da concretagem. Inicialmente, foi ob - servado e cumprido o projeto no que se refere as dimensões das pe - ças. Isto foi imperioso! Alem disso, juntamente com o comprimento à risca do projeto, foram conferidos detalhes como: verticalidade, (prumo), horizontalidade (nível), linearidade (condições da forma), ' locação e amarração (travejamento) das formas para que não sofres - sem deslocamentos quando da concretagem.

6 - Armação.

Os trabalhos de armação foram obedecidas ri - gorosamente aos detalhes das ferragens, salve modificações feitas' pelos os autores do projeto estrutural.

Com o objetivo de garantir uma perfeita exe - ção e conseqüentemente maior estabilidade e segurança, foi feita a devida fiscalização em cada aplicação de armadura, que constitui nas conferencias das bitolas, posições, comprimento e quantidade de ferros de acordo com o projeto estrutural.

Em obras de médio e grande porte, tendo em ' vista os altos preços que hoje são praticados no mercado, torna - se necessária uma constante revista as perdas, fazendo uma progra - mação de corte que venha minimiza-las e contando com profissio - nais experientes.

Hoje, o mercado da construção civil exige ' racionalização dos desperdícios, e controlar as perdas num proces - so de corte do ferro é uma entre as várias outras formas de ade - quar a obra a essa realidade.

7 - Concreto Estrutural.

7.1 - Preparo.

O preparo (ou mistura) do concreto tem como ' finalidade fazer com que haja um contato íntimo entre os materi - ais, de forma que a pasta de cimento consiga recobrir as partícu - las dos agregados, conferindo à mistura um grau de homogeneidade ' satisfatória, sem o qual não há garantia das características de ' resistencia mecânica e durabilidade.

Após um levantamento preliminar de custos, ficou determinado que o concreto seria produzido no próprio canteiro de obras. Foi usada uma betoneira de 5 HP, possibilitando com isso, maior produção.

7.2 - Transporte.

Após o preparo, o concreto foi levado ao local de lançamento de maneira que mantivesse sua homogeneidade e que evitasse segregação dos materiais. Esse cuidado foi tomado levando-se em conta a distância relativamente pequena existente entre a central de preparo (betoneira) e o local de lançamento, como também através do próprio transporte feito por meio de carrinhos de mão providos de rodas de pneumáticos, e balde através de elevador, o que evitou excessivos movimentos na massa de concreto.

7.3 - Lançamento.

O lançamento do concreto foi feito imediatamente após seu preparo, evitando-se intervalo de tempo que pudessem por em risco 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. O concreto era lançado a uma altura de 2 metros para evitar desagregação dos materiais componentes, não sendo permitido o seu lançamento após o início de pega.

A conferência das armaduras antes do lançamento do concreto foi ato rotineiro. De posse do projeto estrutural eram observados a quantidade, diâmetro posicionamento e espaçamento das barras cumprindo fielmente o estabelecido em cálculo.

7.4 - Adensamento.

Concomitantemente ao lançamento, houve o adensamento com a finalidade de proporcionar a mistura o grau de compactação desejada. Mesmo orientado para que o adensamento fosse realizado com extremo cuidado para que fossem anulados efeitos danosos, surgiram algumas falhas oriundas de um trabalho mau executado (grandes camadas de concreto não devidamente adensadas o que ocasionou ninhos de concretagem) isso vem reforçar

a atenção que deve ser dada quando da fase de adensamento, sendo vigilante permanente para que se possa garantir um concreto compacto e homogêneo.

7.5 - Cura.

A partir do instante que a água de amassamento entra em contato com o cimento, começam as primeiras reações que se traduzirão em ganho de resistência ao longo da vida do 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 repercutir no enfraquecimento das características mecânicas e durabilidade da peça. Logo, é necessário fazer com que não haja influências externas prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperaturas, secagem, e.t.c., 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 sete primeiros dias, manteve-se o concreto periodicamente umedecido, garantindo, nesse período em que se desenvolve a maior parte das reações, que a água contida na massa de concreto e destinada à hidratação do cimento não sofresse diminuição em virtude do calor desenvolvido pelas reações e pelas variações externas.

8 - Controle da Resistência do Concreto.

O controle do concreto foi feito na própria obra seguindo o traço dosado experimentalmente pela ATECEL.

9 - Horário de Trabalho.

Da segunda a Sexta Feira .

Segunda a Quinta :

7:00 às 11:00 Hs

12:00 às 17:00 Hs

Sexta Feira.

7:00 às 11:00 Hs

12:00 às 16:00 Hs

Atingindo um total de 44 Horas semanais, de acordo com a lei.

10 - Remuneração da Mão de Obra.

O pagamento da mão de obra dos operários é feito todas às Sextas de 15 em 15 dias, no final do expediente.

Cada operário recebendo o salário da construção civil de acordo com a forma de contrato pré estabelecido.

11 - Relações Humanas.

Todos os setores envolvidos na execução da obra estavam muito bem relacionados, com o propósito de produzir - rem. Desse modo conseguiu-se uma maior agilidade na realização dos serviços de cada etapa da obra.

Durante todo período de estágio, houve um bom relacionamento profissional entre todos os setores envolvidos nos trabalhos, possibilitando-me a observar quanto é valioso o trabalho de cada um dos operários, desde o mais humilde até o mais alto na hierarquia da construção, pois, é a soma desses esforços que torna viável a realização de qualquer empreendimento nesse setor.

Do bom relacionamento entre Engenheiros, Mes- tres de obra e operários resulta a eficiência e rapidez do desen- volvimento da obra.

12 - Segurança no Trabalho.

Objetivando garantir a segurança de todos os operários ligados diretamente a obra, foram distribuídos equipamen- tos, para proteção contra acidentes durante a execução das tarefas. Os equipamentos eram: Luvas, botas de borrachas, capacetes, cintos de segurança e.t.c.

O uso correto desses equipamentos e de ou- tros são importantes para previnir acidentes de trabalho que mui- tas vezes são fatais na construção civil.

13.0 - C O N C L U S ã O.

Conciliar os conhecimentos adquiridos em sa- las de aulas com a prática no canteiro de obras é extremamente ú- til antes do nosso ingresso como profissionais no mercado de trabalho.

Baseado nisso e buscando absorver o máximo de informações possíveis, teve início o estágio supervisionado na ampliação da Clínica de Pronto Socorro Infantil (CLIPSE).

Foram acompanhadas etapas desde a limpeza do terreno, passando pela instalação do canteiro de obras, locação escavação, fundações e execução dos demais elementos estruturais de concreto armado, sempre à luz dos projetos.

Fortanto, dentro do vasto universo de informações que o estágio pôde oferecer, tentou-se captar o maior número, fazendo com que as mesmas possam ser futuramente aplicadas e sirvam de elementos de suporte para nossas decisões.