

Claudio de Oliveira Cavalcante

Estágio Supervisionado

**Relatório de conclusão de curso para obtenção
do título de ENGENHEIRO CIVIL pela Universidade
Federal da Paraíba – Campus II.**

Engenheiro Supervisor – Peryllo Ramos Borba.

UFPB/CCT/DEC.

**Campina Grande – PB
Outubro/1996**




Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

Declaração

Declaro para os devidos fins, que Claudio de Oliveira Cavalcante, brasileiro, aluno regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, sob a matrícula 9221243-2, estagiou num Conjunto Residencial no bairro da Prata desta cidade, no período de 06 à 31 de maio de 1996, com reinício em 09 de setembro e término em 09 de outubro deste, perfazendo uma carga horária de 172 horas.



Peryllo Ramos Borba.
Engenheiro Supervisor.

Campina Grande, 09 de outubro de 1996.

AGRADECIMENTOS

Em especial agradeço à Deus, pela força diária.

Aos meus pais, Manoel A. Cavalcanti de Albuquerque e Regina L. de Oliveira Cavalcante, pelo constante incentivo em meu desenvolvimento profissional.

Aos meus irmãos que tanto amo, Marcílio de O. Cavalcante e Bruno de O. Cavalcante, pela inspiração de grande parte da minha vida acadêmica.

A todos os professores da UFPB que contribuíram de fo

APRESENTAÇÃO

Com o propósito de relatar todo período de acompanhamento de obra, realizado num condomínio residencial em fase de construção, situado à rua Cônego Pequeno com José de Alencar, Prata, o aluno Claudio de Oliveira Cavalcante, matriculado no curso de engenharia civil sob o número 9221243-2, faz uma abordagem geral de todas as atividades à qual participou no canteiro de obras, durante o período de 06 a 31 de maio de 1996, com reinício em 09 de setembro e término em 09 de outubro deste mesmo ano, perfazendo um total de 172 horas, e tendo como supervisor o professor Peryllo Ramos Borba.

INTRODUÇÃO

A crescente exigência do Mercado por profissionais mais qualificados e que detenham maior número de informações já é uma constante nos dias de hoje. É necessário, portanto, que a Universidade disponha de recursos capazes de oferecer ao estudante ferramentas eficazes e com condições de injetar este, no mercado de trabalho. Para tanto, é de grande valor que o futuro profissional, em sua fase preparatória, adquira não só um perfeito embasamento teórico mas, também, condições de aplicar esse conhecimento nas soluções de problemas de ordem prática/executiva. O estágio supervisionado, sob esses aspectos, objetiva, assim, oferecer ao estudante uma maneira de começar a desenvolver e por em prática seus conhecimentos até então adquiridos.

PLANO DE ESTÁGIO

- 1. Escavação**
- 2. Fôrma**
- 3. Concreto estrutural**
 - 3.1. Preparo**
 - 3.2. Transporte**
 - 3.3. Lançamento**
 - 3.4. Adensamento**
 - 3.5. Cura.**

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - Revisão bibliográfica.....	1
1.1 - Movimento de terra.....	1
1.1.1 - Escavações.....	1
1.1.2 - Aterros.....	2
1.1.3 - Cortes.....	3
1.1.4 - Expurgo.....	3
1.2 - Fôrmas.....	3
1.3 - Concreto estrutural.....	4
1.3.1 - Mistura.....	4
1.3.2 - Transporte.....	6
1.3.3 - Lançamento.....	6
1.3.4 - Adensamento.....	7
1.3.5 - Cura.....	8
CAPÍTULO 2 - Acompanhamento da obra.....	10
2.1 - Escavação.....	10
2.2 - Fôrma.....	10
2.3 - Concreto estrutural.....	11
2.4 - Informações complementares.....	12
CAPÍTULO 3 - Conclusão.....	15
CAPÍTULO 4 - Bibliografia.....	16

CAPÍTULO 1

Revisão Bibliográfica

Para cumprir a proposta de estágio supervisionado, tornou-se necessário a realização de um levantamento bibliográfico com o objetivo de possibilitar, ao estagiário, uma melhor compreensão dos serviços executados no canteiro de obras.

Desta forma, de acordo com o plano de estágio sugerido, abordou-se, neste levantamento de dados literários, os itens referentes à movimento de terra, fôrmas e concreto estrutural descritos em seguida.

1.1 – Movimento de terra

1.1.1 – Escavações

É de grande importância o conhecimento do tipo de solo a ser escavado, pois isto incide diretamente no custo da escavação. É necessário se saber também a profundidade de escavação. Quando não é possível determiná-la estimamos uma profundidade média, para efeito de orçamento.

O critério de classificação de materiais mais adotado é o do DNER, que é o seguinte:

- a) Material de primeira : areia, massame, argila, etc.
- b) Material de segunda: rocha decomposta ou argila muito dura.
- c) Material de terceira : rocha sã.

Como processos de execução dos serviços de escavação, temos os seguintes:

- a) Manual; a escavação é feita manualmente, usando-se ferramentas apropriadas como pás, picaretas, etc.
- b) Mecânico; é o processo de escavação onde se usa máquinas apropriadas como, por exemplo, uma retro-escavadeira. É muito usado para valas de esgoto e fundações de obras de grande porte.
- c) Explosivos; quando a escavação é feita em rocha sã, usa-se dinamite para fraturá-la. Posteriormente as pedras são retiradas das valas manualmente. Tal método deve ser executado com bastante

cuidado, obedecendo-se rigorosamente às recomendações da norma que trata deste caso.

Como observações importantes para uma perfeita execução do serviço temos:

a) Com relação à escavação para alicerces (blocos corridos), que serão preenchidos com alvenaria de pedra:

A largura da vala é determinada pelo engenheiro responsável pela obra, em função das cargas que a fundação vai suportar. Devendo-se escavar a vala de forma retangular e nas dimensões especificadas, para se evitar gastos desnecessários.

b) Com relação à escavação para sapatas:

Neste caso, deve-se escavar uma área maior que a da sapata, a fim de facilitar os trabalhos de carpintaria, ferragem e concretagem.

1.1.2 – Aterros

São dois os tipos de aterro considerados na construção civil:

a) Interno; executado dentro do caixão da construção.

b) Externo; executado fora do caixão da construção, porém dentro dos limites do terreno.

O material usado no aterro deve ser analisado sob dois aspectos: origem e qualidade.

Quanto à sua origem, o material pode proceder de escavações ou cortes da própria obra ou, ainda, ser adquirido em outro local (empréstimo).

Com relação à sua qualidade, este deve ser arenoso e isento de matéria orgânica.

Em termos executivos, o aterro deverá obedecer ao seguinte roteiro:

a) Antes de iniciado o aterro, limpar o terreno, retirando-se todos os entulhos.

b) Espalhar bem o material, de maneira a formar camadas uniformes de no máximo 30 cm de espessura.

c) Molhar, de forma a se obter uma boa compactação, com o devido cuidado para não saturá-lo.

d) Em seguida compactá-lo bem, com soquetes apropriados ou vibradores (sapinhos).

e) Colocar a camada subsequente.

O aterro deverá, então, atingir a cota do piso acabado subtraindo-se desta a espessura do concreto magro e do piso à ser colocado.

1.1.3 – Cortes

Em algumas obras é necessário se fazer cortes no solo natural para se obter a cota de piso. Isto depende da relação projeto/topografia do terreno. Os cortes podem ser manuais ou mecânicos, dependendo do volume de material que vai ser retirado.

Em obras que existem cortes, o ideal é se fazer uma compensação, isto é, o material retirado dos cortes ser aproveitado como aterro na própria obra.

1.1.4 – Expurgo

Quando numa obra o volume de material escavado supera o volume de aterro ou o material escavado não apresenta boa qualidade, deve-se retirar este material da mesma. Tal operação é designada de "Bota-Fora".

1.2 – Fôrmas

É muito comum, nos dias de hoje, o uso da "forma pronta", que é um tipo de fôrma confeccionada por firmas especializadas podendo-se esta ser utilizada diversas vezes.

Para as fôrmas feitas em obra, é necessário um estudo do tipo que deverá ser usado pois, neste caso, são 03 (três) as opções de escolha: tábua comum, madeirit resinado e madeirit plastificado.

O estudo comparativo de custos decidirá qual tipo de fôrma será empregado na construção, uma vez que é ele o responsável pela solução mais econômica à ser adotada.

O equipamento utilizado na confecção das fôrmas é a serra elétrica, sendo que em pequenas obras a madeira é serrada manualmente.

Com relação à parte executiva para fabricação das fôrmas, os seguintes itens devem ser atendidos:

a) As dimensões das fôrmas devem obedecer rigidamente aos detalhes do projeto estrutural.

b) Devem ser executadas de modo que não haja deformações por ocasião do lançamento do concreto.

c) Os escoramentos devem ser executados com estroncas de no mínimo 3".

d) Todas as fôrmas, após o fechamento de suas possíveis brechas, devem ser umedecidas, antes do lançamento do concreto.

Com relação à conferência, o engenheiro deve verificar se as fôrmas estão de acordo com o projeto estrutural, antes do lançamento do concreto.

Dentre as conferências que devem ser realizadas nas peças estruturais, as mais comuns são:

a) Sapata; locação e dimensões.

b) Pilar; locação, dimensões, prumo, escoramentos e alinhamento.

c) Viga; locação, dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha, alinhamento e cota da "base da viga" em relação ao pavimento inferior.

d) Laje; dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha e pé direito.

e) Marquise; dimensões, nivelamento, contra-flecha, escoramento e cota em relação ao pavimento inferior.

f) Escada; dimensões, altura e largura dos degraus, nivelamento do patamar e escoramento.

g) Caixa d'água; dimensões, escoramento e amarração das paredes.

Com relação à retirada dos escoramentos, o critério adotado na prática é o seguinte:

a) Lajes e fundo de vigas; retiram-se as fôrmas com 15 dias.

b) Fôrmas laterais de vigas e pilares; retiram-se após 48 horas.

c) Marquise; retira-se a fôrma com 21 dias.

1.3 – Concreto estrutural

A produção dos concretos compreende a mistura, o transporte, o lançamento, o adensamento e a cura desse material.

1.3.1 – Mistura

A mistura ou amassamento do concreto consiste em fazer com que os materiais componentes entrem em contato íntimo, de modo a obter-se um recobrimento de pasta de cimento sobre as partículas dos agregados, bem como uma mistura geral de todos os materiais.

A principal exigência com relação à mistura é que seja homogênea. A falta de homogeneidade da mistura determina decréscimo sensível da resistência mecânica e da durabilidade dos concretos.

A mistura poderá ser manual ou mecanizada.

O amassamento manual, conforme a NB-1/77, item 12.3, só se poderá empregar em obras de pequena importância, onde o volume e a responsabilidade do concreto não justificarem o emprego de equipamento mecânico.

No amassamento manual, mistura-se a seco agregado miúdo e cimento, de maneira a obter-se coloração uniforme. A seguir, é adicionado e misturado o agregado graúdo. Forma-se, então, uma cratera, onde é colocada a água de amassamento e continua-se a misturar até que o concreto adquira uma homogeneidade compatível com o processo, estando em condições de ser transportado ou lançado nas fôrmas.

A mistura manual deve ser realizada sobre um estrado ou superfície plana, impermeável e resistente.

Não é permitido amassar-se, de cada vez, volume de concreto superior a 350 litros.

A mistura mecânica é feita em máquinas especiais denominadas betoneiras, que são constituídas essencialmente por um tambor ou cuba, fixo ou móvel em torno de um eixo que passa pelo seu centro, no qual, por meio de pás, que podem ser fixas ou móveis, se produz a mistura.

Este processo apresenta uma série de vantagens em relação ao anterior, quais sejam:

- a) Maior produção de concreto.
- b) A dosagem pode ser obedecida rigorosamente.
- c) Maior homogeneidade da mistura.
- d) Possibilidade de produzir concreto com alta resistência.

O tempo de mistura é contado a partir do instante em que todos os materiais tenham sido lançados na cuba. Depende do tipo de concreto e do tipo de betoneira.

A ordem mais aconselhável de colocação de materiais nas betoneiras é:

- a) Parte do agregado graúdo mais parte da água de amassamento.
- b) Cimento mais o restante da água e a areia.
- c) Restante do agregado graúdo.

1.3.2 – Transporte

O concreto deve ser transportado do local de amassamento para o de lançamento tão rapidamente quanto possível e de maneira tal que mantenha sua homogeneidade, evitando-se a segregação dos materiais (NB-1/77, item 13.1). Esse transporte poderá ser na direção horizontal, vertical ou oblíqua.

Na direção horizontal, utilizam-se vagonetes, carrinhos, etc., mais favoráveis quando providos de rodas de pneumáticos; na direção vertical, caçambas, guinchos, etc., e na oblíqua, correias transportadoras, calhas, etc.

Finalmente, o transporte, quer horizontal quer vertical, poderá ser realizado por meio de bombas especiais, que recalcam o concreto através de canalizações. No caso de bombas o diâmetro interno do tubo deverá ser, no mínimo, três vezes o diâmetro máximo do agregado (NB-1/77, item 13.1).

1.3.3 – Lançamento

O concreto deve ser lançado logo após a mistura, não sendo permitido, entre o amassamento e o lançamento, intervalo superior a uma hora. Não se admite o uso de concreto remisturado.

Para os lançamentos que tenham de ser feitos a seco em recintos sujeitos à penetração de águas, devem tomar-se as precauções necessárias, para que não haja água no local em que se lança o concreto nem possa o concreto ser por ela lavado.

Antes de colocar o concreto, as fôrmas devem ser molhadas, a fim de impedir a absorção da água de amassamento. As fôrmas, por sua vez, devem ser estanques, para não permitir a fuga da nata de cimento.

Ao sair da betoneira, existem forças internas e externas que tendem a provocar a segregação dos constituintes do concreto.

Ao lançar o concreto de grande altura ou deixá-lo correr livremente, haverá tendência à separação entre a argamassa e o agregado graúdo.

Para evitar a separação e incrustação da argamassa nas fôrmas e armaduras, o concreto, em peças muito delgadas, deve ser colocado através de canaletas de borracha ou tubos flexíveis, conhecidos por trombas de elefante.

A altura de lançamento, em concretagens comuns, deve, no máximo, ser igual a 2 m. Para peças como pilares, em que a altura é superior, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, que são fechadas à medida que avança o concreto.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, não devendo fluir dentro das fôrmas.

Quando o lançamento do concreto for interrompido por algum motivo, forma-se uma junta de concretagem, que é uma seção da peça onde o concreto vai ter idade diferente.

A NB-1/78 recomenda que estas seções sejam localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos esforços de compressão.

Deve-se tomar os seguintes cuidados, antes do reinício da concretagem:

- a) Remover a nata do concreto já endurecido.
- b) Limpar a superfície da junta.
- c) Aplicar "gorda de cimento", na parte já endurecida.
- d) Fazer um bom adensamento.
- e) Deixar ferros de "espera", quando a parada da concretagem se prolongar por mais tempo.

1.3.4 – Adensamento

O adensamento do concreto lançado tem por objetivo deslocar, com esforço, os elementos que o compõem, e orientá-los para se obter maior compacidade, obrigando as partículas a ocupar os vazios e desalojar o ar do material.

Os processos de adensamento podem ser manuais – socamento e apiloamento, e mecânicos – por meio de vibrações ou centrifugação. Além disso, podem-se considerar processos especiais de adensamento, tais como a concretagem a vácuo, etc.

O adensamento manual é o modo mais simples de adensamento. Consiste em facilitar a colocação do concreto na fôrma e entre as armaduras, mediante uma barra metálica, cilíndrica e fina, ou por meio de soquetes mais pesados.

Tanto num caso como no outro, o concreto deve ter consistência muito plástica.

No caso da barra, esta deve atravessar a camada de concreto e penetrar parcialmente na inferior.

Quando se utilizam soquetes, submete-se a camada de concreto a choques repetidos, sendo mais importante o número de golpes do que a energia de cada um, desde que a energia de cada golpe ultrapasse um valor determinado.

"No adensamento manual as camadas de concreto não deverão exceder a 20 cm. Quando se utilizarem vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha; se não se puder atender essa exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão" (NB-1/77, item 13.2.2).

A vibração aplicada diretamente à armadura tem sérios inconvenientes; pois, ao entrar esta em vibração, pode deixar um espaço vazio a seu redor, eliminando assim a aderência.

O raio de ação de um vibrador é a distância além da qual o vibrador não exerce mais sua influência, e depende, além da potência do vibrador, das características do concreto, não ultrapassando, porém, 60 cm.

A aplicação de um vibrador deve ater-se aos seguintes cuidados:

a) As posições sucessivas devem estar a distâncias inferiores ou iguais ao raio de ação do vibrador.

b) O aparecimento de ligeira camada de argamassa na superfície do concreto, assim como a cessação quase completa de despreendimento de bolhas de ar, correspondem ao término do período útil de vibração. Daí em diante, o efeito da vibração será negativo pela separação cada vez maior dos elementos da mistura, determinando heterogeneidade e segregação.

c) As camadas de concreto lançadas devem ter altura inferior ao comprimento da ponta vibrante dos vibradores de imersão, a fim de homogeneizar perfeitamente o concreto em toda a altura da peça.

d) A inserção da ponta vibrante no concreto deve ser rápida e sua retirada muito lenta, ambas com o aparelho em funcionamento. A retirada demasiado rápida ou com o vibrador desligado poderá deixar um vazio na massa de concreto.

1.3.5 – Cura

Dá-se o nome de cura ao conjunto de medidas com a finalidade de evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento, que rege a pega e seu endurecimento.

A Norma Brasileira NB-1/77 exige que a proteção se faça nos 7 primeiros dias contados do lançamento. É desejável nos 14 dias seguintes, para se ter garantias contra o aparecimento de fissuras devidas à retração.

As condições de umidade e temperatura, principalmente nas primeiras idades, têm importância muito grande nas propriedades do concreto endurecido.

Com relação à influência das condições de umidade sobre a resistência mecânica, as principais conclusões são:

a) A cura úmida melhora as características finais.

b) O ensaio saturado dá valores mais baixos que o ensaio a seco.

c) É possível recuperar parte da resistência que se perderia pelo abandono da cura, quando esta é reiniciada e tanto mais facilmente quanto mais cedo for retomada.

d) Para 28 dias, idade geralmente considerada como referência, existe um acréscimo de cerca de 40% entre a cura ao ar e a cura normal.

Com relação à influência de temperatura de cura sobre a resistência mecânica, as conclusões mais importantes são:

a) As condições de temperatura nos primeiros dias são as mais importantes.

b) A baixa de temperatura prejudica enormemente o crescimento da resistência.

c) É possível a recuperação parcial da resistência após uma baixa acentuada de temperatura, desde que não seja muito prolongada, pela exposição a condições normais.

Na obra, a cura do concreto pode ser realizada por vários processos:

a) Irrigação periódica das superfícies.

b) Recobrimento das superfícies com areia ou sacos de aniagem rompidos, que são mantidos sempre úmidos.

c) Emprego de compostos impermeabilizantes de cura.

d) Recobrimento da superfície com papéis impermeáveis especiais (Sizalkraft), que, impedindo a evaporação, dispensam o uso de água.

e) Aplicação superficial do cloreto de cálcio, na razão de 800 g/m². Usa-se nos climas úmidos; o produto absorve a água do ambiente e a retém.

CAPÍTULO 2

Acompanhamento da Obra

2.1 – Escavação

As escavações foram feitas manualmente com auxílio de ferramentas e equipamento mecânico, tais como: picareta, enxada, pá, rompedor, etc.

O material escavado compreendeu, de acordo com o critério de classificação adotado pelo DNER, solos de 1^a, 2^a e 3^a categoria, sendo que os referentes à esta última, foram removidos com auxílio de explosivos.

As escavações, destinadas em sua grande parte à locação das sapatas, apresentaram profundidade variável e fundo bastante acidentado. Para regularização deste último, foi empregado pedra rachão objetivando aliviar a grande irregularidade do mesmo em algumas destas valas e, ainda, diminuir o volume de concreto magro, destinado à camada de regularização, nas mesmas.

Vale observar que, em certos pontos, a camada regularizadora apresentou mais de 30 cm de espessura acabada.

Na escavação para locação das sapatas, foram dados acréscimos de 10 cm em relação à cada dimensão projetada para as mesmas. Medida, esta, com o propósito de facilitar os trabalhos de carpintaria, ferragem e concretagem. A área de escavação variou, assim, em função da área de cada sapata.

2.2 – Fôrma

As fôrmas foram confeccionadas em obra com o emprego de tábuas comuns, madeirit resinado e pregos. Para escoramentos foram usadas estruturas de madeira, contraventadas com sarrafos.

Em cada tipo de aplicação na confecção dos elementos estruturais, as fôrmas foram elaboradas conforme melhor adequação e necessidade do projeto.

Observou-se o uso de desmoldante nas faces internas das fôrmas, antes de suas locações para receberem as armações. O desmoldante empregado foi o DESMOL. Seu uso objetivou facilitar a desforma com o propósito de aumentar a durabilidade do madeiramento e, ainda, evitar qualquer tipo de dano no concreto quando da retirada do madeiramento.

Nas execuções de concretagem as fôrmas eram previamente umedecidas. Isto para evitar que parte da água do concreto fôsse rapidamente absorvida pela madeira.

Com relação à sua estanqueidade, esta era feita com auxílio de sacos de cimento umedecidos em água impossibilitando, desta forma, a fuga de determinada parte da nata de cimento.

Por fim, observou-se, ainda, o reaproveitamento de todo o madeiramento nos pavimentos subseqüentes. Fato este conseguido através do bom manuseio das fôrmas executadas.

2.3 – Concreto estrutural

O concreto utilizado na obra foi confeccionado mecanicamente em uma betoneira, instalada no próprio canteiro de obras, o que garantiu, ao mesmo, uma maior homogeneidade.

Foi obedecida a seguinte ordem de lançamento dos materiais:

- a) Parte do agregado graúdo mais parte da água de amassamento.
- b) Cimento mais o restante da água e parte da areia.
- c) Restante do agregado graúdo.
- d) Restante da areia.

Com relação ao transporte do concreto para o local de sua aplicação, este se deu com o auxílio de carrinhos-de-mão providos de rodas de pneumáticos; ficando caracterizado o transporte, desta maneira, como do tipo horizontal.

Quanto ao lançamento do concreto recém preparado, este se deu, em todas as etapas de concretagem, imediatamente após sua saída da betoneira.

Antes de seu lançamento sobre as fôrmas, estas eram previamente tratadas, como descrito no item 2.2.

Todas as alturas de lançamento do concreto foram inferiores à 2 m, dispensando-se, assim, a abertura de janelas nas fôrmas para sua introdução.

Observou-se nos casos de interrupção de concretagem, mais especificamente na execução das lajes, o não cumprimento dos procedimentos recomendados pela Norma Brasileira NB-1/78 no que diz respeito ao tratamento prévio que deve ser dado à junta de concretagem, até então, formada pela descontinuidade de lançamento do concreto.

Com relação ao tipo de adensamento utilizado, este se deu através de vibradores de imersão obedecendo-se, ainda, à espessura máxima admitida da camada de lançamento recomendada

pela NB-1/77 em seu item 13.2.2, ou seja, de 3/4 do comprimento da agulha.

Com a ocorrência da quebra do vibrador que vinha executando o adensamento de peças mais delgadas, observou-se o emprego provisório de vibrador com agulha de diâmetro inadequado à sua aplicação nestes elementos. Assim, com o inevitável contato entre a agulha e a ferragem, pode-se ter originado vazios ao redor de vários pontos desta mesma ferragem com a conseqüente eliminação da aderência nestas regiões.

Com relação à cura do concreto, esta foi empregada através do processo de irrigação contando, ainda, com a ajuda do próprio clima já que, por sorte, houve períodos chuvosos, o que dispensou o agoamento constante dos elementos estruturais pelos operários da obra; tarefa que exige uma maior fiscalização por parte do engenheiro fiscal pois, um certo descuido nesta etapa de execução pode acarretar danos indesejáveis nas peças estruturais, tais como: fissuras, enfraquecimento de concreto, etc.

2.4 – Informações complementares

Área do terreno:990,00 m²
Área do subsolo:494,42 m²
Área do térreo:515,40 m²
Área do pavimento tipo (10x):.. 4.659,60 m²
 10 x 465,96
Área do barrilete:50,92 m²
Área total:5.720,34 m²

Taxa de ocupação: 52%

Área de cobertura:501,83 m²

A construção dispôs basicamente dos seguintes projetos:

- a) Projeto de arquitetura.
- b) Projeto de estrutura.
- c) Projeto hidrosanitário (esgoto sanitário e água fria).
- d) Projeto elétrico.
- e) Projeto telefônico.
- f) Projeto anti-incêndio.

Com relação à ferragem, foram utilizados aços especiais do tipo CA 50 e CA 60, onde tivemos o seguinte emprego de bitolamento:

- a) Sapatas: 5,0 mm; 10,0 mm; 12,5 mm e 16,0 mm.
- b) Cintas: 5,0 mm e 10,0 mm.
- c) Lajes: 3,4 mm; 5,0 mm e 6,3 mm.
- d) Vigas: 5,0 mm; 6,3 mm; 10,0 mm; 12,5 mm e 16,0 mm.
- e) Pilares: 5,0 mm; 12,5 mm e 16,0 mm.
- f) Tirantes: 3,4 mm e 6,3 mm.

Com relação à resistência característica do concreto aos 28 dias de idade, tivemos:

- a) $F_{ck} = 18$ MPa, para as sapatas e pilares.
- b) $F_{ck} = 15$ MPa, para os demais elementos estruturais.

O cimento utilizado na obra foi o Portland composto CPII-F32.

Com relação à composição obedecida para confecção dos concretos, tivemos:

a) Regularização da fundação:

cimento.....1 lata.
areia.....4 latas.
brita (38).....8 latas.
água.....18 litros.

b) Fundação:

cimento.....1 saco.
areia.....5 latas.
brita (38).....6 latas.
água.....18 litros.

c) Demais elementos estruturais:

cimento.....1 saco.
areia.....5 latas.
brita (25).....6,5 latas.
água.....18 litros.

Nota: Saco de cimento = 50 Kg.
Lata = 18 litros.

A tabela à seguir discrimina a locação que foi obedecida na execução da obra.

Dimensão (em cm)		Quantitativo
<i>Pilar</i>	<i>Sapata</i>	
25x50	140x180	5
20x50	130x150	24
20x40	90x110	15
30x50	140x200	2
10x30*	110x110	3
Total		49

Por se dispor apenas de 01 (um) conjunto de fôrmas, foi reduzido o tempo para retirada do madeiramento das peças de concreto. Obedeceu-se, assim, o seguinte intervalo de tempo:

- a) Sapatas: 1 dia.
- b) Cintas: 4 dias.
- c) Pilares: 1 dia.
- d) Vigas: 12 dias.
- e) Lajes: 14 dias.

* Pilar em L.

CAPÍTULO 3

Conclusão

Apesar do pequeno intervalo de tempo, que compreendeu o estágio, este, ainda, contribuiu para uma formação mais sólida dos conhecimentos até aqui adquiridos, ao longo de toda a graduação.

Foi de fundamental importância o acompanhamento das etapas construtivas, até então executadas no canteiro de obras, de modo que possibilitou uma compreensão mais racional, no que diz respeito ao aspecto técnico de uma construção.

Finalmente, é preciso que se diga, o quanto é necessário o conhecimento prático associado ao teórico. Para tanto, só a vivência no canteiro de obras com o constante e árduo estudo possibilitará, ao profissional, um maior nível em sua capacitação.

CAPÍTULO 4

Bibliografia

PETRUCCI, Eladio G. R. – Concreto de Cimento Portland.
13ª ed. rev/ por Vlandimir Antônio Paulon
São Paulo. Globo, 1995.

**BORGES, Alberto de Campos – Prática das Pequenas
Construções.**

Vol. I – 5ª ed. revista e ampliada.

Vol. II – 4ª ed. revista e ampliada.

Editora Edgard Blücher, São Paulo – 1975.

Apostila de Construções de Edifícios – DEC/CCT/UFPB.
Professor Marcos Loureiro Marinho.