



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO

*Acompanhamento dos trabalhos executados em
edificação de obra civil recém iniciada*

Relatório Final de Estágio Supervisionado

Aluno: George Ivisson Vital Ribeiro

Matricula: 20611266

Empresa: Acrópolis Engenharia LTDA

Supervisor: Eng. Osny Pereira Agra

Prof. orientador : Dr. João Batista Queiroz de Carvalho

Campina Grande, março de 2008.

Relatório apresentado como requisito
para a o fechamento da grade curricular
do curso de graduação em Engenharia
Civil. da Universidade Federal de
Campina Grande / PB.
Orientador: João Batista Queiroz de
Carvalho

Relatório aprovado, em ____/____/____,
como requisito para obtenção da conclusão do Curso de
Graduação de Engenharia Civil, pela Universidade
Federal de Campina GRande:

Prof. Dr. João Batista Queiroz de Carvalho
Orientador do Estágio Supervisionado
Professor da área de Geotecnia da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil da
Universidade Federal de Campina Grande



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

Demonstro minha gratidão primeiramente ao Cosmos, por ter me permitido alçar a realização de tamanho sonho.

Agradeço a todas as pessoas que direta e indiretamente contribuíram para a tão sonhada colação de grau na graduação em Engenharia Civil, principalmente aos meus pais, pelo constante exemplo de garra, perseverança, força de vontade, e dedicação no trato com os seis filhos que deram a chance de vir ao mundo. Se hoje chegamos até aqui, foi graças à boa educação, sábios conselhos, saúde, alimentação, moradia, lazer, e principalmente amor, que jamais nos faltaram em momento algum de nossas vidas.

Demonstro também todo o meu carinho e afeto a minha esposa, que há cinco anos vem caminhando ao meu lado nesta divertida e desafiadora aventura que é a vida. Ao meu filho Renan, de apenas dez meses, meus agradecimentos pelos momentos de alegria genuína que tem me proporcionado com suas demonstrações de carinho e felicidade.

Agradeço ao Engenheiro Civil Osny Pereira Agra, ex-aluno desta instituição, e motivo de orgulho para os que contribuíram com sua formação acadêmica, dado seu notável sucesso à frente da AKRÓPOLIS ENGENHARIA LTDA. Obrigado pela oportunidade e confiança, proporcionando-me um estágio curricular de tanto proveito em termos de complementação no aprendizado acadêmico. Igualmente, sou penhoradamente grato à equipe comandada pelo Mestre de Obras, Sr. João, pelo zelo e paciência que sempre tiveram ao explicar as atividades práticas no dia-a-dia de uma obra civil.

Por fim, demonstro minha profunda gratidão aos professores, que apesar das dificuldades que acompanham o trabalho da docência, conseguiram magistralmente passar-nos as informações necessárias para a futura vida profissional. Aos Mestres, nosso profundo sentimento de estima e admiração.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	02
2 - APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	03
3 - SÍNTESE DA CARGA HORÁRIA SEMANAL.....	04
4 - REVISÃO TEÓRICA.....	05
4.1 MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO.....	05
4.11 O CIMENTO PORTLAND.....	05
4.12 AGREGADOS.....	07
4.13 - AÇO.....	08
4.2 O CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND.....	09
4.3 - FUNDAÇÕES.....	10
4.4 - CONCRETAGEM DA INFRA-ESTRUTURA.....	14
5 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	15
6 - CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 - INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Curricular constitui-se em estratégia especialmente projetada para a complementação do ensino-aprendizagem acadêmicos, de forma que o discente tenha a oportunidade de ter uma melhor visão *in loco* da realidade e do dia-a-dia de sua profissão.

Particularmente, no âmbito da Engenharia Civil, o estágio supervisionado curricular preenche a lacuna da prática das construções de um modo geral, a qual não é possível ser oferecida no meio interno da universidade, por mais esforço que os docentes façam. O aluno pode através dele, ter noções de como se “toca” as obras, como fazer boas e econômicas aquisições de materiais e serviços, aprende certos princípios de liderança de equipes, entre outros aspectos.

O estágio a que se refere este relatório foi desenvolvido de 19/11/2007 a 01/02/2008, das 07:00 às 11:00h, de segunda a sexta feira, no canteiro de obras do Edifício Residencial Maria de Lourdes Agra, que está sendo erguido no centro de Campina Grande, próximo ao Palácio do Bispo. As atividades acompanhadas estão descritas no corpo do relatório descritivo, integrante do texto. Além deste, constam também a apresentação da empresa, do canteiro-de-obras, a síntese da carga horária semanalmente assinada pelo supervisor, uma pequena revisão teórica dos assuntos acompanhados na obra pelo estagiário durante o desenvolvimento das atividades, a conclusão e ainda as referências bibliográficas.

2 – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Akrópolis Engenharia LTDA, empresa fundada em 1992, com sede em Campina Grande, e escritório comercial em João Pessoa, já foi responsável pela construção de magníficas obras civis na capital paraibana. Ao todo são nove edificações de grande porte, com belas torres que contribuíram para o desenvolvimento imobiliário da segunda cidade mais verde do mundo. Em 2007, a empresa resolveu investir também em Campina Grande, onde até hoje se encontra o endereço de sua Razão Social. Entre o seu corpo técnico, estão os engenheiros André Agra G. de Lira, Flávio Agra do Ó, e Osny Pereira Agra, sendo este último o supervisor deste estágio curricular.

I - O canteiro de obras

O Edifício Maria de Lourdes Agra, localizado na Avenida Rio Branco, nº 376 – Prata, nesta cidade, está sendo erguido desde novembro último passado, em terreno que abrigou durante mais de quarenta anos a residência de uma notável família da sociedade campinense.










A casa foi construída em meados dos anos 60, quando eram poucas as edificações na localidade. Pertencia ao Dr. Odimar Agra, renomado advogado paraibano, com notória influência nas questões jurídicas campinenses.


Mas como do tempo nada nem ninguém escapa, a família que ali viveu durante algumas décadas, se mudou para João Pessoa, deixando a casa e o terreno anexo sem qualquer uso ou manutenção. Assim, o imóvel, localizado em área nobre da cidade serrana, começou rapidamente a se depreciar, ainda mais com a ação de vândalos.

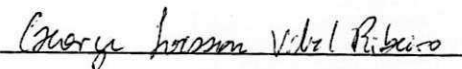
Foi então que a empresa AKRÓPOLIS ENGENHARIA LTDA resolveu fazer permuta com os donos do imóvel, devolvendo ao final a mesma área construída aos proprietários da antiga casa, na forma da cobertura. A área total do terreno da casa, mais o seu anexo resultam em 744m², sendo dois lotes, um de 12x30m e outro de 12x32. Dessa forma, o que era antes uma antiga casa, em poucos anos será transformada em um moderno edifício de 14 andares, com áreas de lazer e de serviço, como piscinas, salão de festas, guarita, e amplo estacionamento.

3 SÍNTESE DA CARGA HORÁRIA SEMANAL

Estagiário(a): George Ivisson Vital Ribeiro
Empresa: AKRÓPOLIS ENGENHARIA LTDA
Supervisor: Eng. Osny Pereira Agra

Semana	Número de dias	Número de horas	Visto do supervisor
19/11/07 a 23/11/07	5	20	
26/11/07 a 30/11/07	5	20	
03/12/07 a 07/12/07	5	20	
10/12/07 a 14/12/07	5	20	
17/12/07 a 21/12/07	5	20	
07/01/08 a 11/01/08	5	20	
14/01/08 a 18/01/08	5	20	
21/01/08 a 25/01/08	5	20	
28/01/08 a 01/02/08	5	20	
CARGA HORÁRIA TOTAL		180	


Osny Pereira Agra - Supervisor


George Ivisson Vital Ribeiro - Estagiário

4 – REVISÃO TEÓRICA

4.1 – MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

A construção civil, de modo geral, faz uso de materiais importantes e que seguem determinadas normas e regras para se obterem bons resultados. A competitividade, a evolução dos produtos, a economia e o tempo os fazem avançar de forma rápida, cabendo aos engenheiros e arquitetos acompanhar bem de perto para se manter informados e atualizados em relação a tais mudanças, não esquecendo as normas vigentes à época. Mas há outros materiais que se mantêm relativamente constantes ao longo do tempo, como por exemplo o cimento, a areia, a cal, e a brita, que são os principais elementos que compõem o concreto de cimento portland, elemento essencial na construção civil brasileira.

4.1.1- O CIMENTO PORTLAND

Segundo PETRUCCI, diz-se que; “O cimento portland é um material pulverulento, constituído de silicatos e aluminatos de cálcio, praticamente livre que resulta da moagem de um produto denominado clínquer, obtido pelo cozimento até fusão incipiente ($\pm 30\%$ de fase líquida)”. Após a queima, é feita pequena adição de sulfato de cálcio, a fim de regularizar o tempo de início das reações do aglomerante com água.

Os componentes e a composição em valores médios que se encontram nos cimentos:

CaO	Óxido de cálcio (cal);	de 61 a 67%
SiO ₂	Sílica;	de 20 a 23%
Al ₂ O ₃	Alumina;	de 4,5 a 7%
Fe ₂ O ₃	Óxido de ferro;	de 2 a 3,5%
MgO	Magnésia;	de 0,8 a 6%
Na ₂ O e K ₂ O	Álcalis;	de 0,3 a 1,5%

SO₃ Sulfatos; de 1 a 2,3%

Na química dos cimentos, usa-se uma notação própria, simplificada que favorece o estudo e a compreensão. Assim, temos:

CaO C
SiO₂ S
Fe₂O₃ F
Al₂O₃ A

Os cálculos destes compostos, a partir da análise química em óxidos são feitos pelo ábaco de BOGUE, segundo o qual, encontra-se em equilíbrio o sistema na temperatura de clinquerização, e o mesmo permanece durante o esfriamento.

Nos cimentos brasileiros, os teores médios dos compostos são as seguintes:

C₃S 42 a 60%
C₂S 14 a 35%
C₃A 6 a 13%
C₄AF 5 a 10%

As características destes compostos, estão no quadro abaixo:

Propriedades	C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF
Resistência	boa	Boa	fraca	fraca
Intensidade de reação	média	Lenta	rápida	rápida
Calor desenvolvido	médio	pequeno	grande	pequeno

Por fim, o cimento misturado com certa quantidade de água, começa a perder com o tempo a plasticidade. Este tempo que decorre a adição de água até o início das reações com os compostos é chamado de tempo de início de pega, e o fim de pega se da

quando a pasta cessa de se deformar na presença de pequenas cargas tornando-se um bloco rígido.

4.1.2 - AGREGADOS

Ainda conforme PETRUCCI, entende-se por agregado, *todo o material granular, sem forma e volume definidos, geralmente inertes, de dimensões e propriedades adequadas para o uso em obras de engenharia.*

Os agregados podem ser divididos quanto a sua origem em naturais e artificiais.

São classificados quanto ao tamanho em agregados graúdos e miúdos:

Os agregados miúdos são definidos como o material que passa na peneira n° 4 (EB-22/72), de abertura de malha de 4,8mm de lado.

Os agregados graúdos são definidos com aqueles que ficam retidos na peneira n° 4 com até 15% de grãos mais finos que a peneira especificada.

Temos ainda:

Filler, que é o material que passa na peneira n° 200 (EB-22/72), ou seja, são constituídos por partículas minerais de dimensões inferiores a 0,075mm.

Areia, é o material encontrado em estado natural, passando na peneira n° 4 (EB-22/72). A areia quando usada em obras, apresenta-se mais ou menos úmida em relação ao seu peso unitário, provocando o afastamento das partículas e resultando no *inchamento do conjunto*.

Pedrisco ou areia artificial, é o material obtido por fragmentação de rocha, passando na peneira n° 4 (EB-22/72).

Seixo rolado, é o material encontrado fragmentado na natureza, que no fundo do leito dos rios quer em jazidas, retido na peneira n° 4 (EB-22/72).

Pedra britada ou a tradicional brita, é o material obtido por trituração de rocha e retido na peneira n° 4 (EB-22/72)

Agregado leve, é o material constituído de pedra-pomes, argila expandida, cinza volante sinterizada, etc./ com peso unitário sensivelmente menor do que o do agregado obtido natural ou artificialmente da rocha.

A obtenção destes agregados se dá por extração direta do leito dos rios, por meios de dragas.

No Brasil, as pedras britadas são obtidas pela trituração mecânica de rocha de granito, basalto e gnaisse. São classificadas pelas dimensões de seus grãos:

Brita 0	9,5 – 4,8mm
Brita 1	19 – 9,5mm
Brita 2	25 – 19mm
Brita 3	50 – 25mm
Brita 4	76 – 50mm
Brita 5	100 – 76mm.

Os agregados graúdos, para serem utilizados em concretos, os grãos devem ser resistentes, inertes e duráveis, não tendo impurezas que possam comprometer o endurecimento do aglomerante e acima de tudo apresentar boa composição granulométrica.

4.1.3 – AÇO

a) Fabricação

Os aços empregados nas barras de armaduras de peças em concreto armado são ligas de ferro com carbono às quais outros elementos são incorporados, para melhoria das propriedades, tais como manganês, silício, alumínio, enxofre, fósforo e cromo. É, no entanto, o teor de carbono que desempenha o papel de maior importância no que se refere às propriedades finais do aço.

b) Aspectos geométricos

As primeiras barras de aço empregadas nas peças em concreto foram barras redondas e lisas. Mas, com o objetivo de diminuir o consumo de armação nas peças, começaram-se a fabricar aços de alta resistência e com nervuras para melhorar a aderência

entre o aqúeles e o concreto, com sua nomenclatura em função da tensão de escoamento f_y (real ou convencional) em Kgf/mm^2 . Os aços fabricados são:

CA-25, CA-32, CA-40, CA-50, CA-60

c) Bitolas comerciais

As barras de aço são geralmente fornecidas nos tamanhos de 10 e 12m ou em rolos para aços finos, com os seguintes diâmetros:

$\Phi(\text{mm})$	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	32.0
$A_s(\text{cm}^2)$	0,196	0,312	0,503	0,785	1,23	2,01	3,14	4,91	8,04

4.2 – O CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Neste tópicó falaremos do concreto, a menina dos olhos da construção civil brasileira. Falaremos também de suas propriedades. Na verdade o concreto armado é uma mistura entre os componentes acima citados tornando-se o material mais importante em uma obra, isto devido às peculiaridades existentes na sua composição física e mecânica. É o segundo material mais consumido no mundo, perdendo apenas para a água!

I - As propriedades do concreto são:

- Consistência;
- Textura;
- Trabalhabilidade;
- Integridade da massa (oposto da segregação);
- O poder de retenção de água (oposto da exsudação);
- A massa específica.

Dentro destas propriedades, acima citadas, a trabalhabilidade é talvez a mais importante e de difícil conceituação, visto que, engloba uma série de outras propriedades.

Diz PETRUCCI, resumidamente que: “trabalhabilidade é a propriedade do concreto fresco que identifica sua maior ou menor aptidão para ser empregado com determinada finalidade, sem perda de sua homogeneidade”.

Dessa forma, a trabalhabilidade do concreto fresco é o grau de facilidade de se moldar uma determinada peça em uma forma, conferindo à massa boa unidade do conjunto.

II Os principais fatores que afetam a trabalhabilidade:

Fatores internos:

- Consistência;
- Proporção entre cimento e agregados (traço);
- Proporção entre agregado miúdo e graúdo (granulometria);
- Forma dos grãos;
- Composição da argamassa (presença ou ausência de cal).

Fatores Externos:

- Tipo de mistura (manual ou mecanizada);
- Tipo de transportes (sentido vertical / horizontal)
- Tipo de lançamento;
- Tipo de adensamento;

A trabalhabilidade é medida pelo abatimento ou ensaio de consistência pelo abatimento do tronco de cone ABNT MB – 256, ou também chamado de slump test.

Temos ainda como propriedades do concreto:

- Massa específica;
- Resistência aos esforços mecânicos;
- Permeabilidade e absorção;
- Deformação

Algumas definições da NBR – 6118 (revisada) sobre o concreto:

NBR – 6118 art.3.1.1 **concreto estrutural**, termo que se refere ao espectro completo de aplicação do concreto como material estrutural.

NBR – 6118 art.3.1.2 **elemento de concreto simples estrutural**, elementos estruturais elaborados com concreto que não possui qualquer tipo de armadura ou que possui em quantidade inferior ao mínimo exigido para o concreto armado.

NBR – 6118 art.3.1.3 **elementos de concreto armado**, são aqueles cujo comportamento estrutural depende da aderência entre concreto e armadura, e nos quais não se solicitam as armaduras antes da materialização dessa aderência.

NBR – 6118 art.3.1.10 **junta de concretagem**, qualquer interrupção do concreto com a finalidade de reduzir tensões inferiores que possam resultar em impedimentos a qualquer tipo de movimento da estrutura, principalmente em decorrência de retração ou abaixamento da temperatura.

NBR – 6118 art.3.2.1 **estado limite último (ELU)**, estado limite relacionado ao colapso ou a qualquer outra forma de ruína estrutural, que determine a paralisação do uso da estrutura.

III – Espessuras de recobrimento recomendadas

Os valores prescritos pela NB – 1 para recobrimento mínimo de concreto, em todas as direções, em torno das barras de armaduras, inclusive aquelas com função meramente de distribuição ou montagem:

- a) Para concretos revestidos com argamassa de espessura mínima igual a 1cm:

Em laje no interior de edifícios:	0,5cm
Em paredes no interior de edifícios:	1,0cm
Em lajes e paredes ao ar livre:	1,5cm
Em vigas e pilares no interior de edifícios:	1,5cm
Em vigas e pilares ao ar livre:	2,0cm

b) Para concreto aparente:

No interior de edifícios:	2,0cm
Ao ar livre:	2,5cm

c) Para concreto em meio contato com o solo: 3,0cm

d) Para concreto em meio fortemente agressivo: 4,0cm

Como nos casos de fadiga no aço, no concreto ocorre a fissuração, que ocorre devido à influência de variações térmicas na estrutura, produzindo recalques e dilatações, abrindo caminho para a corrosão precoce das armaduras no interior das peças fissuradas.

4.3 - FUNDAÇÕES

O reconhecimento e classificação dos solos são realizados por sondagens e segundo (Aderson Moreira), as sondagens mais comuns no estudo das fundações são as de reconhecimento com retiradas de material por meio de trado e de barrilete amostrador. Nos boletins de sondagens são indicados os tipos de material encontrados e o valor da resistência à penetração definida como o número N de golpes de um peso de (65Kg) com altura de queda de 75 cm necessários para cravar o amostrador 30 cm. O amostrador do ensaio "Standard Penetration Test" que tem 2" de diâmetro externo e 1 3/8" de diâmetro interno.

Assim, a classificação do solo se dá basicamente da seguinte forma:

- a) Rocha
- b) Pedregulho
- c) Areias ou solos arenosos – grãos entre 0,05mm e 4,8mm, sem coesão
- d) Argilas – grãos inferiores a 0,005mm e com coesão
- e) Silte com grãos intermediários entre a argila e areia – 0,005mm e 0,05mm, sem atividade eletroquímica.

Segundo, **ALONSO**, a escolha de uma fundação para uma determinada obra só deverá ser feita após constatar que a mesma satisfaz às condições técnicas e econômicas. Para tanto devem ser conhecidos os seguintes elementos:

- a) Proximidade dos edifícios limítrofes bem como seu tipo de fundação;
- b) Natureza e características do subsolo no local da obra;
- c) Magnitude das cargas a serem transmitidas à fundação;
- d) Limitação dos tipos de fundações existentes no mercado.

Na obra objeto deste estágio, os estudos de investigação do subsolo foram feitos ainda antes da demolição da casa, no terreno anexo. Os resultados foram então extrapolados para a área que cobria a casa, tudo para efeitos de ante-projeto. De fato, com as sondagens realizadas, não foi difícil observar que o solo era de boa resistência, dada pela rocha existente nesta região a poucos metros de profundidade. Devido a esta alta resistência do solo o projetista optou por sapatas de forma quadrada e retangular, ou seja, fundações superficiais, que sempre resultam em bons resultados práticos e econômicos. Depois de escavados os locais onde seriam construídas as fundações, em todos os casos foi feito um piso de regularização com colchão de areia.

Porém, a boa resistência do solo trouxe alguns problemas no tocante à escavação das fundações. É que em alguns locais do terreno, especialmente na parte de trás, a rocha estava praticamente em seu estado “sã”. Assim, houve algumas fundações que demoraram quase duas semanas para serem escavadas manualmente. Tal fato se deu porque em momento algum os construtores optaram pelo uso de explosivos, devido aos altos custos em forma de riscos de danos às construções vizinhas.

Depois de feita a regularização do piso de cada fundação, foram colocados os ferros das grelhas, bem como as ferragens da base dos respectivos pilares. A partir daí, uma a uma, cada sapata foi sendo concretada.

4.4 – CONCRETAGEM DA INFRA-ESTRUTURA

A concretagem das sapatas foi realizada em concreto preparado no próprio canteiro de obras, sem controle rigoroso na dosagem, sendo esta feita no seguinte traço: 1 saco de cimento (50Kg) para 2 carrinhos de areia e dois carrinhos de brita. Então acrescentava-se cerca de duas latas (18 litros cada) de água de amassamento, segundo o olhar atento e experiente do mestre-de-obras, para obter concreto com boas características de trabalhabilidade. Cada betonada foi devidamente misturada, e carregada nos carrinhos até o ponto de lançamento no fundo das sapatas, cujas profundidades variaram de 2,70 a 4,00m.

Os volumes das sapatas foram obtidos através da fórmula do tronco de cone, dado por:

$$V = \frac{h}{3} \cdot (A \cdot a + \sqrt{A \cdot a})$$

Onde:

A = Área Maior

a = Área menor

5 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

SEMANA DE 19/11 A 23/11/2007

Data : 19/11/2007 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Preparativos para a demolição da casa erguida no terreno que abrigará o Edifício Maria de Lourdes Agra, com retirada de móveis e demais objetos;
- Medidas preventivas no tocante à passagem de pedestres e de veículos nas proximidades, uma vez que o canteiro-de-obras se localiza em frente a uma escola infantil.

Data : 20/11/2007 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Início da demolição do antigo imóvel, com a utilização de máquina retro-escavadeira, o que conferiu maior agilidade tanto na demolição em si quanto no bota-fora;
- Os trabalhos se estenderam até a tarde.

Data : 21/11/2007 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Retirada do material proveniente da demolição (metralhas).
- Prosseguimento dos trabalhos de retirada de materiais, já que a escavadeira foi contratada apenas no primeiro dia, ficando o restante do trabalho por conta dos operários

Data : 22/11/2007 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Limpeza final do terreno, instalação do barracão, e acomodação das ferramentas, pontalotes, madeirites, andaimes e demais instrumentos.
- Foram feitas as instalações elétricas, e colocada a betoneira em local apropriado para a viragem do concreto.

Data : 23/11/2007 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Assentamento dos portões de acesso frontal, devido às rachaduras que apareceram durante os serviços de demolição;
- Corte de tábuas de 30 cm para a execução do gabarito no início da semana seguinte.

SEMANA DE 26/11 A 30/11/2007

Data : 26/11/2007 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Preparação do gabarito externo, por meio da fixação de sarrafos nivelados ao redor da área a ser construída.
- Locação dos primeiros pilares, feita pelas coordenadas em relação a referencial no leito da rua, distâncias estas especificadas em projeto. Nesta fase, foram locadas as sapatas S18 e S17.

Data : 27/11/2007 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Início das escavações da sapata S18, localizada na parte frontal do terreno. Os trabalhos de escavação nas localidades mais próximas da rua foram mais rápidos, pois a rocha está mais profunda.

Data : 28/11/2007 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações da sapata S18, com disposição do material escavado em áreas contíguas. Esta é uma sapata fácil de escavar, mas demorada por causa de sua maior profundidade, exigindo-se a instalação de andaime em seu interior para estabelecer um patamar intermediário de disposição dos materiais escavados.

Data : 29/11/2007 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Conclusão das escavações da Sapata S18, e início das escavações da Sapata S17;
- Preparação das fôrmas laterais a serem colocadas para a concretagem da Sapata S18, bem como preparação da grelha de fundo, que foi montada sobre o colchão de areia para a regularização do piso.

Data : 30/11/2007 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações da sapata S17, com elevação no nível de dificuldade em relação à anterior, dadas algumas chuvas que caíram no início da manhã.
- A concretagem da sapata S18 ainda não foi possível pois a areia encomendada ainda não chegou ao canteiro, ficando tal trabalho para o início da semana vindoura.

SEMANA DE 03/12 A 07/12/2007

Data : 03/12/2007 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações da sapata S17, sendo que ao fundo já está aparecendo parte da pedra, o que começou a desacelerar a escavação;

- Corte das ferragens de bitola 16, para montagem da grelha que será montada no fundo da sapata 17;

Data : 04/12/2007 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Com a chegada do agregado miúdo (areia), que foi retirado da Jazida do Rio Paraíba, localizada no município de Barra de Santana-PB, foi possível a implementação da concretagem da primeira sapata do edifício, a S18;
- As fôrmas foram posicionadas nas laterais da sapata, e as ferragens do pilar P18 foram soerguidas.
- A betoneira entrou em funcionamento, e o concreto começou a ser preparado e lançado, até completar o volume de preenchimento da sapata. Foram gastos 21 sacos de cimento com 50Kg cada. A cada despejo de concreto fresco, e por isso, durante a concretagem, um operário permaneceu no fundo, para manejar o vibrador.

Data : 05/12/2007 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações da sapata S17, com o uso de picaretas e ponteiras.
- Retirada das fôrmas da Sapata S18, e preparação das fôrmas da base do pilar P18 para elevar a concretagem até o nível inferior da cinta de amarração.
- Corte das ferragens, e montagem do pilar P17, sendo 46 barras nº8, com estribos a cada 12cm

Data : 06/12/2007 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Conclusão das escavações da sapata S17, acomodação do colchão de areia, e locação das sapatas S16 e S15, sendo dado início à escavação da sapata S16
- Montagem da grelha no interior da sapata S17;
- Movimento de terra.

Data : 07/12/2007 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Concretagem da sapata S17, trabalho que durou aproximadamente três horas e trinta minutos;
- Continuação das escavações da sapata S16, depois de esgotado o excesso de água no interior da escavação iniciada na véspera, devido a chuva.

SEMANA DE 10/12 A 14/12/2007

Data : 10/12/2007 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Desenformou-se a sapata S17, que foi devidamente umedecida durante o fim-de-semana, e logo em seguida, limpam-se as tábuas para posterior utilização. Em seguida, o Mestre-de-obras iniciou o trabalho de corte das fôrmas para execução do “pescoço” do pilar a ser montado sobre a sapata S17;
- Ficou bem evidente a preocupação em manter perfeita a verticalidade do elemento, como forma de combater erros grosseiros que levem a aberrações de excentricidade, erros estes que podem comprometer consideravelmente o desempenho da superestrutura, conforme estudado na disciplina Construções de Concreto Armado.
- Continuação dos trabalhos de escavação da sapata S16, por parte dos operários de menor nível hierárquico.

Data : 11/12/2007 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Novamente houve a necessidade de se esgotar a água que constantemente aparece no fundo da sapata S16, dado o intenso fluxo de água no subsolo local. Após, continuou-se as escavações.
- Retirada das fôrmas do pescoço do pilar P17

Data : 12/12/2007 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Conclusão das escavações da sapata S16, acomodação do colchão de areia, e colocação das fôrmas laterais sendo em seguida dado início à escavação da sapata S15;
- Montagem da grelha no interior da sapata S16, bem como da armadura do pilar P16, que já tinha sido previamente cortada pelo ferreiro.

Data : 13/12/2007 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Concretagem da sapata S16, trabalho que demandou a ocupação simultânea de cinco operários;
- Continuação das escavações da sapata S15, e movimentação de terra para os restritos espaços do canteiro de obras.

Data : 14/12/2007 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Retirada das fôrmas da sapata S16, e elaboração do pescoço do pilar P16, semelhantemente ao que foi feito nos pilares anteriores, com máxima atenção à perfeita verticalidade e alinhamento do conjunto;
- Escavação da sapata S15, e locação dos eixos das sapatas S14 e S13. A este ponto, um problema que está sendo enfrentado é a falta de espaço para os materiais escavados. Os materiais não podem ser recolocados por cima da sapata, pois só no término dos trabalhos haverá a execução da cinta de amarração.

SEMANA DE 17/12 A 21/12/2007

Data : 17/12/2007 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Corte de ferros para a armação das grelhas da sapata S15, bem como para a montagem do pilar P15, com 42 ferros nº8, e estribos a cada 12cm.
- Continuação das escavações na sapata S15;

Data : 18/12/2007 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Neste dia toda a ferragem já estava cortada, e a equipe inteira se concentrou nas escavações da S15, eis que a pedra está muito rígida e difícil de ser desmontada;

Data : 19/12/2007 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Escavações das pedras da sapata S15. A equipe sonha com o uso de explosivos, mas a empresa descartou esta possibilidade, o que retardou muito o prosseguimento da obra.

Data : 20/12/2007 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações da S15.

Data : 21/12/2007 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Conclusão das escavações da difícil sapata S15;
- Início das escavações da sapata S14, montagem das fôrmas laterais, disposição do piso de regularização de areia, e ainda montagem da grelha no fundo da sapata, bem como das ferragens do pilar P15.

SEMANA DE 07/01 A 11/01/2008

Data : 07/01/2008 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Neste dia, propício para a concretagem da sapata S15, a mesma não foi possível porque o cimento e a areia disponíveis no canteiro eram insuficientes. Como houve um pequeno recesso de final de ano, não foi possível antever as necessidades desta semana em materiais. Assim, o trabalho de concretagem precisou ser adiado. Mas não houve maiores prejuízos no aproveitamento da mão-de-obra, eis que dois

outros pilares já haviam sido locados, e então as escavações da sapata S14 tiveram continuidade.

Data : 08/01/2008 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Até as 10 horas da manhã a areia e o cimento ainda não tinham chegado, e a concretagem da S15 ficou para ser realizada no período da tarde, a qual não pode ser acompanhada pelo estagiário, pois o horário era incompatível com o do estágio.

Data : 09/01/2008 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Cura da sapata concretada no dia anterior, com maior exposição à umidade, deixando a retirada das fôrmas para o dia seguinte.
- Continuação das escavações da sapata S14.

Data : 10/01/2008 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Retirada das fôrmas da sapata S15 recém concretada, e a conseqüente montagem das fôrmas para o pescoço do pilar P15;
- Continuidade das escavações da sapata S14, e movimento de terra.

Data : 11/01/2008 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Devido a chuva, houve deslizamento de parte do material já escavado na sapata S14, bem como o acúmulo d'água, atrasando os serviços;
- O ferreiro, Sr. Soares, fez o corte dos vergalhões para a montagem da sapata e pilar 14.

SEMANA DE 14/01 A 18/01/2008

Data : 14/01/2008 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Término das escavações da sapata S14, mas devido à chuva que caiu no final da manhã, não foi possível a acomodação da areia no fundo da vala;
- Início das escavações da sapata S13 e esgotamento da água acumulada na S14.

Data : 15/01/2008 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Colocação da camada de regularização de areia no fundo da sapata S14, bem como a montagem de formas e da grelha de fundo, acrescida das ferragens do pilar P14;
- Prosseguimento das escavações da sapata S13.

Data : 16/01/2008 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Concretagem da sapata S14;
- Continuação das escavações da sapata S13 (à tarde).

Data : 17/01/2008 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Retirada das fôrmas, limpeza das mesmas, e montagem da peças para concretagem do pescoço do pilar P14, ao nível da cinta de amarração.
- Término das escavações para a sapata S13 e movimentação de terra pelos escassos espaços no canteiro.
- Locação dos Pilares P12 e P11;

Data : 18/01/2008 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Retirada das fôrmas da S14, e execução do pescoço ao nível da cinta;
- Início da escavação da Sapata S12

SEMANA DE 21/01 A 25/01/2008

Data : 21/01/2008 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Corte das ferragens da sapata S13 e respectivo pilar;
- Início das escavações da sapata S12;
- Montagem de fôrmas e de grelha para a sapata S13, deixando tudo pronto para a concretagem no dia seguinte.

Data : 22/01/2008 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Concretagem da sapata S13, com a chegada de novo lote de cimento pela manhã.
- Realocação de boa quantidade de materiais no interior de algumas sapatas já concretadas. É que o espaço no canteiro está tão restrito que estava praticamente impossível expulsar o material que estava sendo escavado na sapata S12.

Data : 23/01/2008 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação das escavações S12;
- Corte das ferragens e dobragem de estribos, para a armação da sapata S12 e respectivo pilar;

Data : 24/01/2008 (Quinta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- A construtora enviou uma máquina retro escavadeira, para retirar o excesso de materiais que estava a impedir o bom andamento dos trabalhos. Um detalhe interessante foi a negociação presenciada entre o engenheiro e o dono do caminhão basculante. É que o aterro estava sendo despejado diretamente em sua caçamba, material que pode ter bom valor comercial. Assim sendo, após a negociação, o valor de cada caçamba ficou em apenas R\$20,00;
- Continuação das escavações S12 e serragem das tábuas para confecção das fôrmas laterais.

Data : 25/01/2008 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Continuação da limpeza do terreno com a máquina retro escavadeira. Os trabalhos não são mais rápidos devido às interrupções do fluxo do caminhão, desligando-se então a escavadeira, cujo aluguel horário é de R\$70,00;
- Término das escavações da sapata S12 e preparação das suas respectivas ferragens;

SEMANA DE 28/01 A 01/02/2008

Data : 28/01/2008 (Segunda-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Início das escavações da sapata S11;
- Montagem das fôrmas no fundo da sapata S12, da grelha e das ferragens do pilar P12;
- À tarde foi concretada a sapata S12.

Data : 29/01/2008 (Terça-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Foram retomados os trabalhos de retirada de aterro por parte da máquina retro escavadeira, já que o operário tinha adoecido na véspera;
- Retirada das fôrmas da sapata S12, e execução do pescoço de P12, atentos aos detalhes de verticalidade e alinhamento observados nos outros casos.
- Continuação das escavações de S11.

Data : 30/01/2008 (Quarta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Conclusão de S11 e início das escavações de S10 ;
- Encerramento da retirada do material excedente com a máquina retro escavadeira;
- Montagem dos ferros para a execução de S11 e S10, com respectivos pilares.

Data : 31/01/2008 (Quinta-Feira)

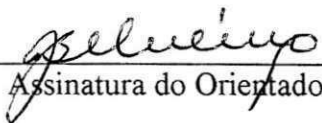
Horário: 07:00 às 11:00.

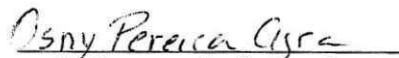
- Montagem das fôrmas laterais em S11, bem como da grelha e Pilar;
- Continuação das escavações de S10;

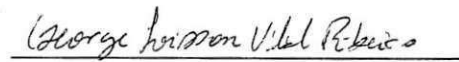
Data : 01/02/2008 (Sexta-Feira)

Horário: 07:00 às 11:00.

- Término das escavações de S10;
- Concretagem de S11, com os trabalhos sendo iniciados após o almoço, com vistas à ininterrupção dos mesmos;


Assinatura do Orientador


Assinatura do Supervisor


Assinatura do Estagiário

CONCLUSÃO

Este relatório apresentou, assim, a execução de um plano de estágio supervisionado para o fechamento da grade curricular do curso de graduação de engenharia civil da Universidade Federal de Campina Grande. A vasta experiência nas atividades práticas, a vivência com profissionais de diversos níveis hierárquicos, a rotina puxada em um canteiro de obras, e os problemas que eventualmente acontecem e cujas soluções por parte do engenheiro responsável demandam urgência, estes e muitos outros aspectos foram de grande valia para o enriquecimento profissional deste futuro engenheiro.

Apesar de os serviços acompanhados durante o período estagiado terem se limitado à execução da infra-estrutura, os detalhes que envolviam cada processo e os pontos que demandavam maiores cuidados por parte do engenheiro ficaram bastante evidentes. Ficou muito claro que com uma boa equipe, não há razões para se preocupar com absolutamente tudo, pois isto significa um entrave a todo o processo construtivo. A energia e os bons conhecimentos técnicos, bem como a experiência profissional deverão assim ser concentradas em momentos que realmente demandem. E o discernimento entre um caso e outro só chega com o tempo e a prática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETRUCCI, Eladio G.R., **Concreto de cimento portland**, 13.ed, São Paulo: Globo, 1998. 307p.

BORGES, Alberto de Campos, **Prática das pequenas construções – Volume I**, 8.ed, São Paulo: Edgard Blücher, 1996. 323p.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão, **Materiais de Construção 1**, 5.ed, Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1994. 435p.

SILVA, L. M. D.; “Acompanhamento de Processos nas Unidades do Setor de Processamento de Flúidos – SEPFLU”, do Pólo industrial de Guamaré / RN, Relatório de Estágio Integrado, Setembro, Natal / RN, 1993.

Sites utilizados para pesquisa:

- <http://www.google.com>