

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL**



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Nota: 8,5
(CRÉDITOS: 06 (548))

Aluno: Yvys Jardim de Medeiros Silva
Matricula: 20611295
Curso: ENGENHARIA CIVIL

Orientador: José Gomes da Silva

Campina Grande - PB, Dezembro de 2010



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

Yvys Jardim de Medeiros Silva

YVYS JARDIM DE MEDEIROS SILVA
(Estagiário)

Profº José Gomes da Silva

Profº JOSÉ GOMES DA SILVA
(Orientador)

PI

J. A. Cavalcanti

Engº LAMIR MOTTA FILHO
(Engº Responsável – Supervisor)

Jiuseppe Alessandro Cavalcanti
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 160242080-7

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus por minha vida e saúde. À minha mãe e meu pai pela dedicação, apoio e esforços fundamentais para o cumprimento do curso. Aos meus familiares, pela ajuda e incentivo, que foram de grande importância. A todos os professores que, durante minha vida acadêmica, participaram ativamente da minha formação, e contribuíram com seus conhecimentos e experiência para o meu crescimento profissional; em especial ao professor José Gomes da Silva que, além de ter sido o orientador do estágio, foi o professor que mais disciplinas me ensinou (quatro no total).

Vale salientar também minha gratidão ao engenheiro responsável pela obra, Giuseppe Alessandro Cavalcanti, que sempre me prestou esclarecimentos quando surgiram dúvidas com relação aos procedimentos e execuções adotados no dia-a-dia da obra. À empresa Andrade Marinho e LMF Construções SPE Ltda, pela oportunidade de estagiar na obra em questão.

Ademais agradeço aos meus amigos e companheiros de curso pela força que me deram e por dividirem comigo os sucessos e fracassos que ocorreram durante essa longa jornada que é a vida acadêmica.

Enfim, agradeço a cada pessoa que fez parte da minha vida durante esse período na universidade. Como dizia Charles Chaplin: "Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha, é porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra. Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha, e não nos deixa só, porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso".



Apresentação

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio curricular do curso de Engenharia Civil e exigido pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), realizado na execução da obra de construção de um condomínio com três prédios de 25 pavimentos mais o subsolo e o térreo, na cidade de Campina Grande – PB.

O estágio foi realizado pelo aluno Yvys Jardim de Medeiros Silva, sob supervisão e orientação do professor José Gomes da Silva, professor supervisor da disciplina Estágio Curricular Supervisionado, e do Engenheiro Giuseppe Alessandro Cavalcanti, engenheiro da obra. O estágio constou com uma duração de 20 horas semanais durante um período de mais de 3 meses, obtendo, dessa forma, as 180 horas mínimas exigidas pelo regulamento.

A realização do estágio supervisionado visa à integração do aluno com o mercado de trabalho através da aplicação da teoria desenvolvida durante o andamento do curso com a prática da construção civil propriamente dita.



ÍNDICE

1 Introdução.....	6
1.2 Objetivos	7
1.1.1 Objetivos Gerais	7
1.1.2 Objetivos Específicos.....	7
2 Atividades Desenvolvidas	8
2.1 Fiscalização e Acompanhamento da Construção	8
2.1.1 dos Pilares	8
2.1.2 das Vigas e Lajes.....	9
2.1.3 da Alvenaria	11
2.1.4 das Vergas e Contravergas.....	14
2.2 Consumo de Ferro em Cada Pavimento.....	15
2.3 Análise da Estrutura, Organização da Obra e Segurança dos Funcionários.....	16
2.4 Consumo de Granito na Obra.....	19
2.5 Cronograma	19
2.6 Forma de Pagamento	20
3 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	21
3.1 Conclusões.....	21
3.2 Sugestões	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gastalho do pilar.....	9
Figura 2 - Armadura de um pilar	9
Figura 3 - Espaçamento entre as escoras.....	10
Figura 4 - Escoras para a laje	10
Figura 5 - Detalhe da laje armada em uma direção. Armaduras longitudinais positivas e negativas	11
Figura 6 - Canos onde irão passar fios elétricos pelas vigas.....	11
Figura 7 - Alvenaria de marcação e de periferia.....	12
Figura 8 - Alvenaria interna sendo levantada.	13
Figura 9 - Reforço metálico: usado para dar mais rigidez às paredes.....	13
Figura 10 - Verga e contraverga de uma janela	14
Figura 11 - Verga de uma porta	15
Figura 12 - Foto de uma viga mal concretada.....	17
Figura 13 - Problema estrutural em uma laje: armadura descoberta.....	17
Figura 14 - Pavimento após o levantamento da alvenaria de periferia. Detalhe na limpeza	18
Figura 15 - Material para ser relocado: entulho.....	18
Figura 16 - Materiais para serem relocados: tijolos e sarrafos	19
Figura 17 - Cronograma das três torres	20



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo de ferro do 13º pavimento da Torre B 16

1 Introdução

O estágio foi realizado no Canteiro de Obras do Vivant Club Residence, na cidade de Campina Grande – PB.

A obra é composta por três torres (Torres A, B e C), cada uma possuindo vinte e cinco pavimentos mais o térreo e o subsolo.

No início do estágio (dia 09/08/10), o aluno encontrou a obra nas seguintes condições:

- Torre A: estavam levantando os pilares para a construção da laje A17; tinha alvenaria de periferia até a laje A13 e de marcação até a A4.
- Torre B: estavam levantando os pilares para a construção da laje B13; havia alvenaria de periferia e de marcação até a laje B9.
- Torre C: estavam levantando os pilares para a construção da laje C4.

Quando o aluno encerrou o estágio (dia 19/11/10) a obra estava da seguinte forma:

- Torre A: estavam sendo levantados os pilares para a construção da laje A23, que, na obra em questão, é o piso da Cobertura 01; existia alvenaria de periferia até a laje A19 e de marcação até a A14; as alvenarias internas e externas, juntamente com as vergas e contra-vergas, estavam prontas até a laje A9; nas lajes A3 e A4 já estava sendo feito o encunhamento das alvenarias; nas lajes A1 e A2 estavam sendo colocadas as tubulações hidro-sanitárias.
- Torre B: estavam levantando os pilares para a construção da laje B19; as alvenarias de periferias e de marcação estavam prontas até a laje B15; as alvenarias internas e externas, juntamente com as vergas e contra-vergas, estavam na laje B6.
- Torre C: estavam na construção dos pilares para a laje C10; havia alvenaria de periferia e de marcação até a laje C4.



1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivos Gerais

O objetivo deste trabalho é descrever, de forma clara e concisa, as atividades desenvolvidas pelo aluno na obra, durante seu período de estágio.

1.1.2 Objetivos Específicos

Descrever as seguintes atividades desenvolvidas no estágio:

- Fiscalização e acompanhamento dos processos construtivos dos elementos estruturais (lajes, vigas e pilares), das alvenarias, vergas, contravergas e organização da obra;
- Cálculo dos consumos de alguns materiais;
- Comparação do desenvolvimento da obra com o especificado no cronograma;

2 Atividades Desenvolvidas

Este estágio se deu basicamente no acompanhamento e fiscalização das atividades ligadas à construção civil. Dessa forma, foi possível ver, na prática, vários assuntos antes vistos teoricamente nas salas de aula.

De uma maneira geral, as matérias de Instalações Prediais, Construções de Concreto Armado I, Construções de Concreto Armado II e, principalmente, Construções de Edifícios, tiveram grandes contribuições ao melhor entendimento da obra ao aluno.

Em seguida, segue um resumo das principais atividades desenvolvidas no estágio.

2.1 Fiscalização e Acompanhamento da Construção

2.1.1 dos Pilares

Após a concretagem de uma laje, a primeira coisa que o estagiário fazia era conferir se os pilares estavam posicionados nos locais corretos. Essa fiscalização era feita com o auxílio do projeto de esquadros, onde o estagiário olhava, "in situ", se as distâncias dos pilares ao ponto de referência estavam de acordo com o projeto.

Em seguida, era conferido se o cobrimento das armaduras e o tamanho dos pilares estavam colocados corretamente. Essa análise era feita ainda quando a estrutura do pilar não estava montada, ou seja, era feita no traspasse do pilar da laje anterior. Para isso, após o trabalhador colocar o gualho, fazia-se a medição de suas dimensões. Essas dimensões tinham que está de acordo com as dimensões de cada pilar e distanciados da parte externa dos estribos, no mínimo, o valor do cobrimento (que era de 2,5 cm para os pilares). O gualho é o que determina os pilares, pois as fôrmas são encostadas nele em baixo, e em cima é feito o nivelamento, para que os pilares fiquem totalmente na vertical.

A Figura 1 mostra o que é e onde é colocado o gualho.



Figura 1 – Gastalho do pilar.

Após os armadores colocarem as armaduras de cada pilar (Figura 2), com o respectivo projeto em mãos, era feita sua vistoria. Quando encontrado algum erro, comunicava-o ao armador responsável de cada laje para que fosse feito o respectivo conserto.

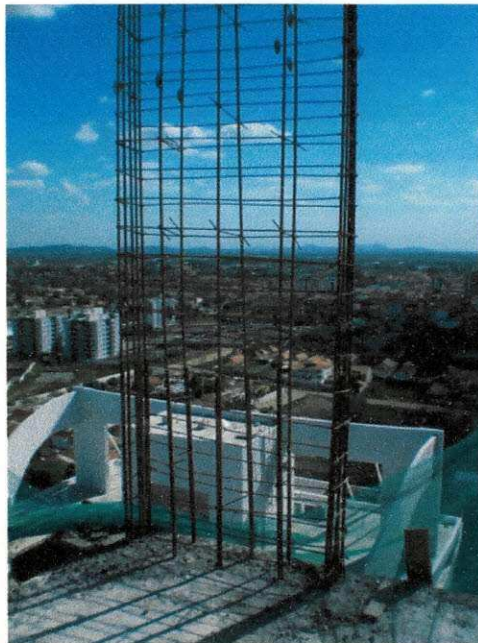


Figura 2 – Armadura de um pilar.

2.1.2 das Vigas e Lajes

Após a montagem das vigas e lajes, era feita a fiscalização do escoramento e das armaduras desses elementos.

✓
O escoramento tinha que está a uma distância máxima de acordo com a recomendada pela NBR 6118/2003, onde é permitida uma distância de até 1m entre uma escora e outra (Figura 3).



Figura 3 – Espaçamento entre as escoras.

A Figura 4 mostra um detalhe de como é feito o escoramento da laje.



Figura 4 – Escoras para a laje.

Depois eram conferidas as armaduras das vigas e das lajes.

As torres A e B possuem lajes nervuradas nas duas direções, portanto, era feito a fiscalização das armaduras longitudinais e transversais positivas e negativas. Na torre C, a laje é nervurada em uma direção (Figura 5), com isso possui ferros longitudinais positivos e negativos. A vistoria era feita seguindo o projeto. Sempre que

✓
encontrado erros, eram avisados ao armador responsável da torre para que fossem logo consertados.

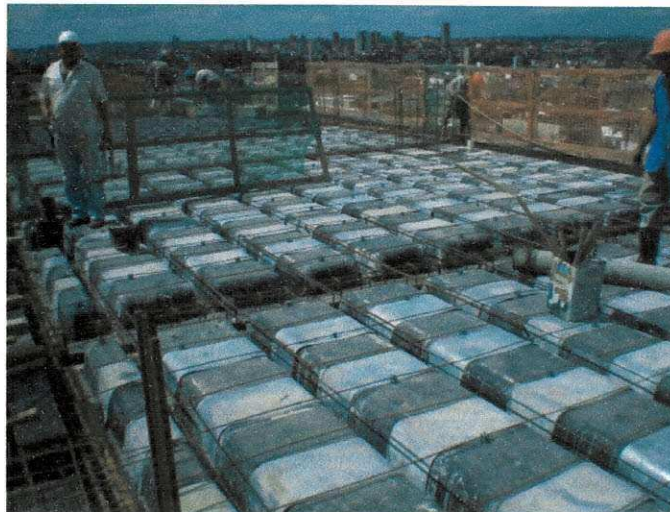


Figura 5 – Detalhe da laje armada em uma direção. Armaduras longitudinais positivas e negativas.

Também era conferido se os canos, onde passarão fios elétricos por dentro das vigas (Figura 6), estavam colocados nas posições certas. Essa fiscalização era feita a fim de evitar futuros furos nas vigas já concretadas.



Figura 6 – Canos onde irão passar fios elétricos pelas vigas.

2.1.3 da Alvenaria

Inicialmente os pedreiros fizeram a alvenaria de periferia (altura de 5 tijolos), de marcação (1 tijolo) (Figura 7) e a da escada. Com uma trena, foi feito o levantamento,

V

de metros quadrados dessas alvenarias, de cada pavimento das três torres. Esse levantamento serviu para determinar a quantidade de tijolos necessários e o preço pago aos pedreiros por cada pavimento construído. Também serviu para estimar a quantidade de dias cada pedreiro fica em um pavimento, de acordo com a média de metros quadrado diária construída de cada um, já calculado anteriormente. Esses valores foram analisados, juntamente com o cronograma da obra, para saber se seria necessário contratar mais pedreiros e serventes ou não.

Após o pedreiro sair do pavimento e ir para o próximo, era conferido as marcações dos ambientes, para observar se estavam de acordo com o projeto. Quando havia algum ambiente mal marcado, fazia-se a comunicação ao engenheiro para que fossem tomadas as devidas providências.



Figura 7 – Alvenaria de marcação e de periferia.

Quando já possuíam vários pavimentos marcados, nas torres A e B, começaram a ser levantadas às paredes internas e fazer o fechamento das externas. Com isso, foi feito outro levantamento para saber quantos metros quadrados os pedreiros construirão em cada pavimento. Da mesma forma, foi analisado o preço pago aos pedreiros por cada pavimento construído e também estimado a quantidade de dias para o levantamento de cada pavimento. Novamente analisaram-se esses valores, juntamente com o cronograma da obra, para saber se seria necessário contratar mais pedreiros e serventes ou não.

De acordo com o levantado, cada equipe de pedreiros estavam passando 14 dias úteis na torre A e 11 dias úteis na torre B para levantarem as paredes internas e fazerem o fechamento das externas. Não foi feito o levantamento na torre C, pois, durante o período em que foi feito o estágio, ainda não tinham sido inicializado.

✓

Também foi observado que o engenheiro necessitaria contratar mais quatro pedreiros para que o cronograma fosse seguido.

As Figuras 8 e 9 mostram, respectivamente, o levantamento das paredes internas e o reforço metálico usado para fazer a amarração da alvenaria com os pilares, com a finalidade de dar mais rigidez ao conjunto.

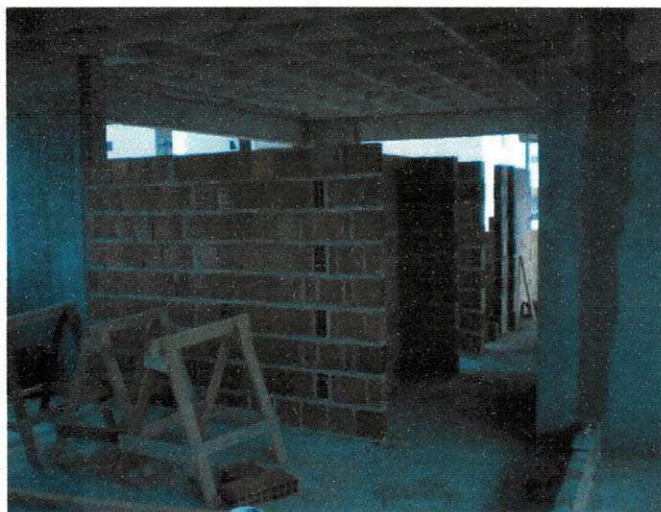


Figura 8 – Alvenaria interna sendo levantada.



Figura 9 – Reforço metálico: usado para dar mais rigidez às paredes.

2.1.4 das Vergas e Contravergas

As aberturas da alvenaria, janelas e portas, de forma preponderante, devem receber um reforço através da adoção de vergas e/ou contravergas. Estes reforços permitem a distribuição das tensões que se concentram nos vértices dos vãos, principais responsáveis pela ocorrência de fissuras a 45° naquela região.

De modo geral, as contravergas deverão ser executadas quando o vão exceder 0,50m. As vergas deverão ser utilizadas na parte superior e inferior do vão da janela ou de outras aberturas solicitadas por algum carregamento, e na parte superior dos vãos das portas.

Na obra, como as portas e janelas dos mesmos apartamentos de cada pavimento possuem as mesmas dimensões, foram feitas suas medições em um pavimento onde já estava com todas as paredes levantadas e depois calculado o comprimento de cada verga e contraverga. Esses cálculos foram feitos usando o tamanho de cada elemento (porta ou janela) e acrescentando mais 30 centímetros para ambos os lados (traspasse).

Com os comprimentos das vergas e contravergas, foi feita uma tabela, informando seus tamanhos e seu local, e passada para o mestre-de-obra e para o funcionário responsável por sua fabricação.

As vergas e contravergas (Figuras 10 e 11) possuíam as seguintes dimensões: altura de 10 cm; comprimento indicado na tabela; quatro barras de ferro de 6,3 mm, sendo duas em baixo e duas em cima.

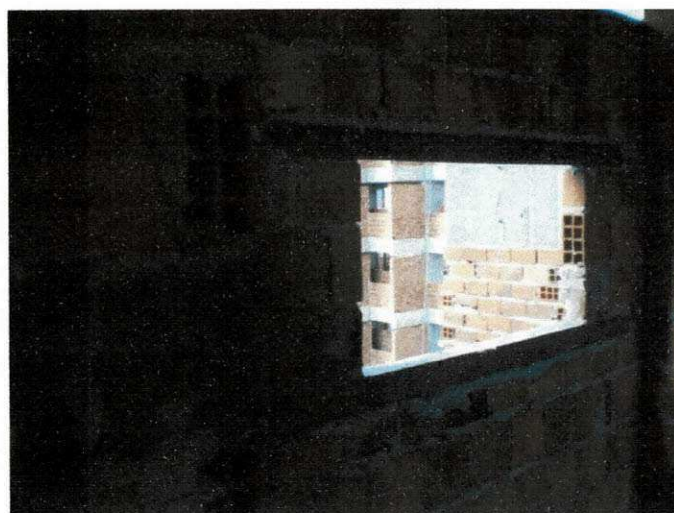


Figura 10 – Verga e contraverga de uma janela.

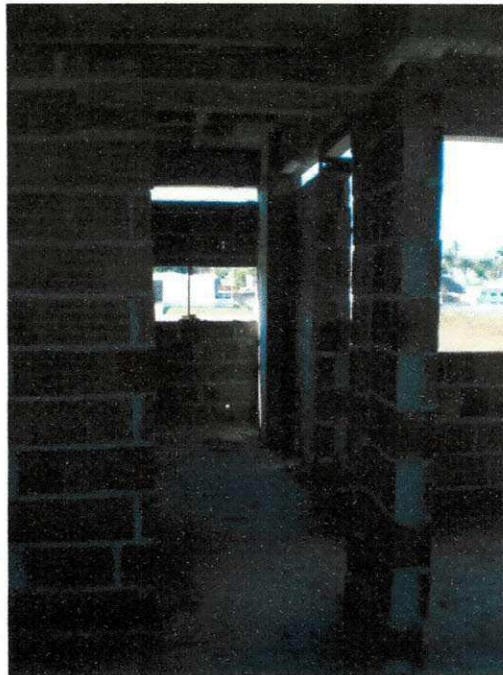


Figura 11 – Verga de uma porta.

2.2 Consumo de Ferro em Cada Pavimento

Através dos projetos de cada torre, foi feito o levantamento de quantos quilogramas de ferro se usa em um pavimento (estão incluídos os ferros dos pilares, vigas e lajes).

Esse levantamento foi passado ao engenheiro. Dessa forma, ele teve mais noção do custo de cada andar.

A tabela a seguir mostra a quantidade de ferro usada em um pavimento da Torre B, calculada pelo estagiário.

Tabela 1 – Consumo de ferro do 13º pavimento da Torre B.

Torre B (13º Pavimento)								
	Ø 6,0	Ø 6,3	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,5	Ø 16,0	Ø 20,0	Ø 25,0
Pilares		197,1			85,5	364,5	393,3	
Vigas	155,7	36,9	115,2	158,4	386,1	276,3	32,4	
Lajes (Arm. Long. Inf.)	16	21	42	84	208	64		
Lajes (Arm. Long. Sup.)	14	11	7	35	66	211	399	26
Lajes (Arm. Trans. Inf.)	16	7	54	110	188			
Lajes (Arm. Trans. Sup.)	11	22	31	85	109	197		
TOTAL P/ LAJE (KG)	212,7	295	249,2	472,4	1042,6	1112,8	824,7	26

Nesta tabela não entraram a quantidade de ferros de distribuição.

Por fuso?

Os ferros de distribuição foram calculados pelo seu comprimento e, a partir daí, encontrado sua massa.

2.3 Análise da Estrutura, Organização da Obra e Segurança dos Funcionários

O estagiário passava por cada pavimento de cada torre observando as condições da estrutura, a organização da obra e a segurança dos funcionários.

A análise estrutural era feita observando se existia algum elemento com defeito: se estava mal concretado (Figura 12), se ficou armadura descoberta (Figura 13), etc. Essas observações eram anotadas e passadas ao engenheiro.



Figura 12 – Foto de uma viga mal concretada.

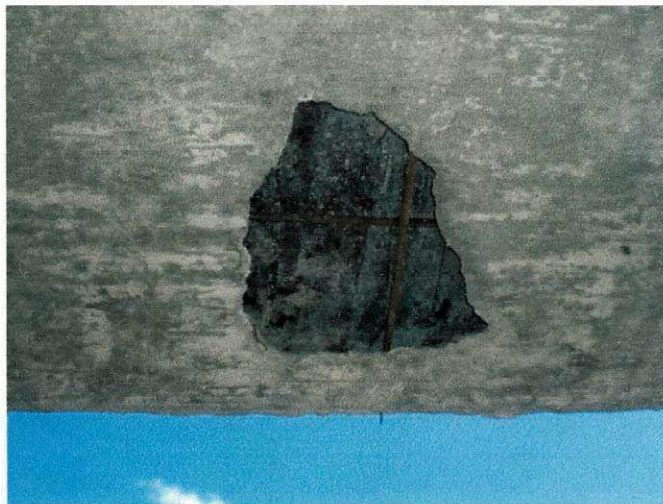


Figura 13 – Problema estrutural em uma laje: armadura descoberta.

Com relação à organização da obra, o estagiário fazia as seguintes observações: se as telas de proteção estavam nos locais corretos; se o pedreiro e o servente, quando saíam de um pavimento, faziam as devidas limpezas (Figura 14); se precisava relocar algum material (entulho, andaime, sarrafo, etc.) (Figuras 15 e 16); se os pedreiros estavam com condições favoráveis para o trabalho (quantidade de tijolos e massa suficientes); e se as paredes levantadas estavam realmente niveladas.



Figura 14: Pavimento após o levantamento da alvenaria de periferia. Detalhe na limpeza.



Figura 15 – Material para ser relocado: entulho.



Figura 16: Materiais para serem relocados: tijolos e sarrafos.

Outro quesito que era observado diz respeito à segurança dos operários, onde era verificado se eles estavam trabalhando dotados de equipamentos de proteção individuais (EPI's), tais como: capacete, luvas, botas, cinto de segurança, entre outros.

2.4 Consumo de Granito na Obra

Foi feito o levantamento, com o auxílio da planta de cada pavimento, da quantidade (em m²) de granito que será necessário comprar.

O granito será usado nos rodapés, soleiras e balcões.

Esse levantamento foi passado ao engenheiro para que a respectiva compra pudesse ser feita.

2.5 Cronograma

O estagiário observava se a obra estava de acordo com o programado. O cronograma da obra (feito através do MSProject) (Figura 17) estava disponível no escritório, situado na própria obra. Dessa forma, o estagiário teve a oportunidade de aprender sobre esse tipo de cronograma e como entendê-lo.



Figura 17 – Cronograma das três torres.

2.6 Forma de Pagamento

O engenheiro mostrou ao estagiário como é feito a folha de pagamento dos funcionários da obra em questão. Ele aprendeu, portanto, algumas formas de pagamentos que são feitos em obras, como por exemplo: como são feitos os cálculos para determinar o quanto pagar pela hora trabalhada dos funcionários que trabalham por produção; como pagar os funcionários que trabalham por prazo de entrega.

3 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

3.1 Conclusões

De acordo com o que foi acompanhado na obra, o estágio supervisionado foi de fundamental importância para a vida profissional do aluno e futuro engenheiro.

O acompanhamento e fiscalização, em campo, de todos os serviços construtivos, juntamente com os trabalhos realizados no escritório, ofereceram ao estagiário, serviços dignos de um engenheiro civil. Dessa forma, o aluno adquiriu uma primeira experiência prática da profissão.

Outra questão muito importante para o aluno, foi devido o andamento da obra. Como as três torres não foram inicializadas no mesmo período, existiam serviços em etapas diferentes em cada torre. Portanto, o aluno teve a oportunidade de acompanhar praticamente quase todos os serviços presentes em uma construção de um prédio.

3.2 Sugestões

Pelo acompanhamento diário da obra, faço aqui algumas sugestões para uma maior segurança, tanto da estrutura da obra, quanto dos funcionários.

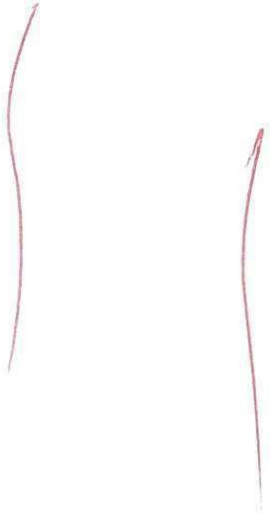
Sugiro colocar uma tela de proteção (em forma de cortina) em cada prédio. Durante o período de estágio foi visto vários materiais (concreto, fôrmas, escoras metálicas, andaimes, etc.) caindo de cima do prédio, levando em risco a vida dos trabalhadores que ficam no solo.

Outra sugestão é com relação à cura do concreto. Após uma laje ser concretada, ela só é molhada uma vez no início do expediente do outro dia. Portanto, a favor da segurança da estrutura, e levando em consideração a NBR 6118/2003, sugiro que molhem a laje durante três dias após sua concretagem.

Sugiro, também, modificar a forma de lançamento do concreto nos pilares. A NBR 6118/2003, dá uma altura máxima de lançamento de 2 metros. Na obra, a altura de lançamento do concreto para os pilares é de 2,4 metros. Portanto, para que a obra esteja de acordo com a NBR 6118/2003, sugiro que nas fôrmas dos pilares seja

U

colocada uma parte móvel a uma altura de mais ou menos 1 metro. Dessa forma, o trabalhador lança, primeiramente, o concreto na altura de 1 metro e, para a concretagem do restante do pilar, utiliza o outro 1,4 metro, ficando, dessa forma, dentro do limite máximo adotado pela Norma.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6118. Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2003.

CHAGAS FILHO, Milton Bezerra. *Notas de aula*. UFCG. Campina Grande – PB;

