



Universidade Federal de Campina Grande

Centro Tecnológico de Recursos Naturais

Unidade Acadêmica de Engenharia Civil

Supervisora: Maria Constância Crispim

Aluno: Breno Assis Bandeira

Matrícula: 20111190

RELATÓRIO DE CONCLUSÃO DE ESTÁGIO

Campina Grande, junho de 2006



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

APRESENTAÇÃO:

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades efetuadas pelo aluno **Breno Assis Bandeira**, matrícula 20111190, durante o período de 01 de novembro de 2005 a 31 de maio do corrente ano, o qual desempenhou a função de Estagiário de Engenharia Civil na empresa **Cipresa Empreendimentos LTDA**, a qual o designou aos empreendimentos: Conjunto Residencial Santa Tereza e Conjunto Residencial Papa João Paulo II, ambos fazendo parte do PAR – Programa de Arrendamento Residencial – da **Caixa Econômica Federal**.

Durante o período de permanência como estagiário, teve-se como Supervisor de Estágio a professora **Maria Constância Crispim**, da UAEC – Unidade Acadêmica de Engenharia Civil – da UFCG – Universidade Federal de Campina Grande, além da orientação do Engenheiro Civil responsável pela execução dos Conjuntos, anteriormente citados, **Francisco José de Assis**.

Iniciaremos o relatório, descrevendo os principais dados dos empreendimentos e posteriormente de como foi feito o acompanhamento dos serviços executados desde o início da obra até a presente data.

1.0 MEMORIAL DESCRITIVO DOS EMPREENDIMENTOS

Os empreendimentos Conjunto Residencial Santa Tereza e Conjunto Residencial Papa João Paulo II, compõe-se de 240 apartamentos distribuídos em quinze blocos construídos em alvenaria estrutural. Todos blocos serão iguais e terão quatro pavimentos tipo, sendo térreo mais três, contendo quatro apartamentos, por andar, um hall de acesso e uma área de escadaria coletiva. Os apartamentos possuem 49,67 m² de área privativa e possui os cômodos: sala de estar/jantar, circulação, dois quartos, um banheiro e cozinha/área de serviço. Cada apartamento terá direito a uma vaga de garagem descoberta no térreo. Os conjuntos residenciais serão murados com muro de 2,10m de altura em alvenaria de tijolo cerâmico TF - 08, com cinta inferior e superior, assentada sobre baldrame de pedra e alvenaria de embasamento, e com pilares de amarração em concreto. Será revestido com chapisco e massa única e pintura a cal.

Os condomínios contarão com toda infra-estrutura, tais como: rede de água potável dotado de reservatório inferior e superior de concreto armado, esgoto sanitário, rede de combate á incêndio, de águas pluviais, de energia elétrica para distribuição e iluminação com duas subestações, distribuição telefônica e pavimentação interna das vias de circulação de veículos em paralelepípedo.

Como equipamentos comunitários estão previstos: salão de festa e diversão no pavilhão comunitário, guarita com depósito, bicicletário, lixeira, playground e quadra de vôlei de areia.

Estão previstos acessos pavimentados entre os blocos com acabamento em cimentado áspero, formando uma área de convívio social, com praça, bancos e jardins com gramados, plantas ornamentais e mudas de árvores. Os locais das vagas de estacionamento receberão camada de brita.

2.0 PLANEJAMENTO E PROJETOS

Devido o tipo de contrato ter sido dado por preço global, todos os projetos tiveram que ser preparados previamente para ter um levantamento orçamentário detalhado de todo o empreendimento. Entre os projetos estão os: estruturais, arquitetônicos, hidro-sanitários, elétricos, de combate a incêndio, telefônicos, fundações, alvenarias e de SPDA (sistema de proteção de descargas atmosféricas).

Além do orçamento detalhado, também foram feitos cronogramas físico-financeiros e de materiais, para um melhor controle das despesas e faturas.

3.0 ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Devido o início da construção do Conjunto Residência Santa Tereza ter sido no dia 01 de novembro de 2005, data a qual o aluno **Breno Assis Bandeira** ingressou à Empresa, o mesmo teve a oportunidade de acompanhar todas as etapas da obra até a presente data. Dando início na observação da execução de uma rede de drenagem urbana, com tubulação em concreto armado e diâmetro de 1000 mm, localizado na parte externa dos terrenos. Essa medida foi tomada devido às águas pluviais das áreas mais altas do bairro serem despejadas no terreno o qual seriam construídos os conjuntos. Essa rede de drenagem foi executada com recursos da **Prefeitura Municipal de Campina Grande**.

3.1 Serviços preliminares:

Deu-se início aos serviços preliminares com os levantamentos topográficos bem como nos ensaios de sondagem do solo, com a finalidade de ter um estudo mais detalhado das cotas do terreno e do seu tipo de solo. De posse dos dados pode-se definir qual o tipo de fundação que se utilizaria bem como suas devidas dimensões mínimas.

Posteriormente, definimos a localização (lay-out) do canteiro de obra que consta de um canteiro administrativo com escritório para engenharia, setor pessoal, banheiro, sala de mestres, almoxarifado e depósito de material pulverulento; da área de vivência para os operários, com alojamento, refeitório e banheiros; da casa de serra; central de pré-

moldados, o qual são confeccionados os trilhos das lajes treliçadas; por fim, a localização das betoneiras e reservatórios provisórios.

Na instalação provisória do canteiro obedecemos às necessidades administrativas da obra, assim como ao bem estar dos que nela trabalham. Obedecemos às normas regulamentadoras – NR's aprovadas pela portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho, Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e às normas das concessionárias locais.

Na instalação do tapume, utilizamos o próprio muro de contorno em alvenaria de 1/2 vez de tijolos de oito furos.

3.2 Limpeza do terreno:

Na limpeza do terreno foram feitas as operações de capinação e desmatamento, com a retirada total dos tocos e raízes das árvores, como também as operações de remoção de materiais depositados (restos de construções, pedras, etc.), da área de influência da obra, de modo a deixar o terreno totalmente livre.

Todo entulho e material inservível proveniente de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno foram transportados e depositados em terrenos pertencentes a construtora através de caminhões caçamba e retro-escavadeiras.

3.3 Locação da Obra:

Para locação da obra utilizamos instrumentos topográficos. Já para marcação foram construídos gabaritos em banquetas de madeira perfeitamente niveladas e com ângulos internos em noventa graus. A marcação foi efetuada pelo mestre de obra, carpinteiro e servente, com o auxílio e supervisão do estagiário. Para uma maior praticidade na locação foi utilizada linhas de nylon que marcavam linhas paralelas, fazendo assim uma marcação simultânea de vários blocos.

3.4 Escavação Manual de Valas e Alvenaria de Pedra Argamassada:

O projeto inicial de fundação admitia uma profundidade de 80 cm e uma largura de 60 cm, porém devido a prováveis erros de sondagem, em algumas fundações tivemos profundidades de até 1,80 m prejudicando assim nos lucros da Empresa, pois no contrato firmado com a Caixa Econômica foi por preço global.

Na execução desses serviços questionei o motivo da falta da inexistência de escoras em valas mais profundas, causando riscos aos trabalhadores bem como atraso na execução devido a queda de barreiras.

Outro fato que observei foi na irregularidade das proporções das quantidades de cimento, cal e areia, utilizadas na argamassa da alvenaria de pedra, fazendo com que tivéssemos um consumo excessivo de cimento.

Ambas observações foram consideradas pelo engenheiro responsável e as medidas cabíveis foram tomadas, colocando escoras nas barreiras e corrigindo as quantidades proporcionais de cimento, areia e cal na argamassa.

3.5 Aterro e Apiloamento

Deu-se início aos aterros dos caixões sem que se fosse colocado em camadas, após observação da engenharia, ordenou-se que colocasse camadas de 30 cm de areia e posteriormente utilizasse o equipamento de compactação tipo sapo mecânico, proporcionando assim uma correta execução dos aterros dos caixões.

3.6 Alvenaria de Embasamento de tijolos estruturais TE - 02 de 1 vez

Sobre a fundação em alvenaria de pedra argamassada foi colocado uma alvenaria de embasamento com tijolo cerâmico estrutural de 1 vez. A argamassa para assentamento desses tijolos utilizou-se uma argamassa industrializada estrutural com resistência mecânica à compressão de aproximadamente 5 Mpa.

3.7 Cinta Inferior de Concreto Armado:

Os concretos estruturais para confecção de cintas, de dimensões 20 x 20 cm, são de $f_{ck} = 25$ Mpa e contém quatro ferros de 8.0mm e estribos de 5.0mm.

Para a aplicação do concreto na primeira cinta, utilizamos concreto produzido *in loco* com traço volumétrico de 1: 2,5 : 3,5, onde os resultados com relação a produtividade não foram satisfatórios, além da imprecisão da resistência a compressão. Por tanto, optamos por a utilização do concreto uzinado para as demais cintas, tornando assim uma etapa mais produtiva.

3.8 Argamassa de Regularização Impermeável e Pintura Asfáltica

Sobre o cintamento inferior de concreto armado colocamos uma camada de regularização, com largura igual ao da cinta, para sobre a mesma se aplicar à película flexível impermeável. A camada de regularização foi executada em argamassa de cimento e areia média ou fina peneirada, sendo adicionado na água de emassamento impermeabilizante de pega normal na proporção de 2 litros por saco de cimento.

Logo após a aplicação de argamassa impermeável aplicamos uma película impermeável a base de asfalto a frio.

3.9 Alvenaria 1/2 vez

As alvenarias de vedação (sem função estrutural), são em tijolo cerâmico de oito furos com dimensões (7 x 19 x 19) cm. Já para as parede com função estrutural, usadas para suportar as cargas provenientes da lajes, foram utilizados blocos estruturais de dimensões (19x29x14) cm, além de alguns outros tipos especiais tais como: (39x19x14) cm para obter amarração das paredes, (19x14x14,5) cm usados como trinchos.

A resistência mecânica à compressão dos blocos e da argamassa estrutural industrializada deve ser de no mínimo 10 e 5 Mpa, respectivamente, os quais estão sendo submetido a um controle tecnológico em laboratórios especializados.

Nas amarrações das alvenarias estruturais com a alvenaria de vedação para se evitar fissuras, foi utilizada uma tela de amarração, colocada na argamassa sobre a 1ª fiada de tijolos e nas demais fiadas ímpares.

3.10 Revestimentos e Esquadrias

Devido a praticidade e a economia na isenção de alguns serviços, tais como: chapisco, emboço, reboco e massa corrida, optou-se pela aplicação de gesso nas paredes e tetos internos, com exceção das do banheiro e da cozinha que terá cerâmica nas paredes e placas de gesso no teto. O fato que deve ficar observado é que essa opção não pôde ser efetuada no pavimento térreo devido à possibilidade de infiltrações, logo tivemos que utilizar o revestimento com a aplicação de chapisco e massa única.

Já para o revestimento externo está sendo aplicado o chapisco e a massa única, em paralelo está sendo feito o assentamento das esquadrias de alumínio que já possuem as vidraças.

3.11 Instalações Elétricas e Hidro-Sanitárias

Com relação às instalações elétricas e hidro-sanitárias, podemos observar que foi necessárias uma maior atenção e fiscalização na execução pelo fato da utilização da alvenaria estrutural, impossibilitando assim a quebra de paredes para passagem das tubulações e das caixas de distribuição e passagem, tendo que serem instalados de acordo com o andamento dos serviços de execução das alvenarias e concretagem das lajes, pois, para a passagem de tubulações de água e esgoto teve-se que executar shaft's, já no caso dos eletrodutos, teve-se que embutir pelos furos dos blocos estruturais.

Como reservatórios foram feitos um inferior e um superior, para o abastecimento dos 160 apartamentos do conjunto residencial Santa Tereza e mais outros dois reservatórios para os 80 apartamentos do conjunto residencial Papa João Paulo II.

A forma de medição será feita individualmente.

3.12 Lajes Pré-Moldadas

Devido ao fato de que para cada pavimento tem-se um reforço nos trilhos e uma disposição da ferragem negativa diferenciada, além do fato de que o material inerte utilizado foi o EPS (material que quebra facilmente) manteve um constante acompanhamento e fiscalização nas primeiras lajes.

Para fabricação dos trilhos, foi construída uma central de premoldados, que possuía uma equipe de ferreiros e ajudantes comandado por um encarregado de maior experiência nesse tipo de estrutura.

3.13 Coberta, Impermeabilização e SPDA

Na execução da cobertura, o que mais dificultou de início foi a confecção dos rufos com sua devida inclinação para escoamento da água das chuvas.

Atualmente, estamos concluindo o madeiramento e a cobertura com telhas tipo onduladas (sem amianto), dando início à impermeabilização das calhas com uma manta asfáltica e instalando o SPDA – Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas.

3.14 Reservatórios Inferiores e Superiores

Devido a não se atentarmos no fato da existência de uma nova norma da ABNT, para grandes reservatórios, que o seu recobrimento mínimo deve ser de 4,5 cm, foi necessário uma maior quantidade de concreto com relação ao projetado anteriormente, e pelo fato do contrato ter sido feito por preço global, tivemos que arcar com essa despesa extra.

Outro fato que nos chamou a atenção foi de que no caso das cortinas (paredes), laje de fundo e pilares que permanecem em contato com a água, está sendo utilizados um concreto de alto desempenho com fator água cimento de 0,3.

3.15 Muro de Arrimo

Pelo fato do terreno se encontrar em uma cota inferior a de uma rua adjacente, o mesmo possuía um talude com uma inclinação acentuada, que além de obstruir a construção das vias de acesso do condomínio, possuía uma possibilidade de deslizamento. Para solucionarmos o problema foi projetado e executado um muro de arrimo em alvenaria de pedra argamassada, contendo o talude e o mantendo com uma inclinação de 2:1. O muro possuía altura inicial de 1,10 m, porém com os cortes para um terraplenagem das vias de acesso e do depósito do bota-fora da rede de drenagem na área externa do terreno sobre o talude, teve-se que redimensionar o muro, passando a ter uma altura média de 2,0 m, e como consequência o alargamento de sua base.

4.0 PRODUTIVIDADE

A partir da segunda quinzena de permanência na obra, fui designado a fazer medições contínuas dos serviços executados por alguns operários (pedreiros, carpinteiros, armadores e alguns serventes).

De início eram feitas medições diárias dos serviços executados pelos operários (alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez em tijolos de oito furos no muro de contorno e da alvenaria de pedra argamassada das fundações dos blocos), as quais destinava-se um preço unitário para cada unidade de serviço executado (m^2 , m^3). No término das quinzenas eram contabilizados a medição e o valor a ser pago pela prestação dos serviços produzidos pelos operários.

Com o andamento da obra, alguns serviços não havia mais necessidade de medições diárias, as quais agora eram feitas por módulos, ou seja, alvenaria de $\frac{1}{2}$ vez em blocos estruturais, massa única nas paredes internas, pisos cimentados, etc, eram medidos por apartamentos, a massa única das fachadas, os rufos e telhados eram medidos por prédios.

Pelo fato das medições diárias não serem mais efetuadas, tivemos alguns problemas com relação a execução de serviços que deveriam ser feitos pelos pedreiros estarem sendo executados por serventes, obtendo valores elevados de produção apenas para pedreiros e nenhuma remuneração legal dos serventes. Por este motivo foram efetuadas vistorias repentinas no campo as quais inibiam tais atitudes, além do fato de que caso fossem

evidenciadas punições eram realizadas, tais com diminuição do valor a ser pago por unidade de serviço executado ou divisão do pagamento entre o pedreiro e seu servente.

Entretanto, observou-se um aumento significativo da produtividade na obra proporcionando satisfação tanto da parte dos empregados como do empregador.

5.0 ORÇAMENTOS, CRONOGRAMAS E ESPECIFICAÇÕES

Durante o mês de janeiro do corrente ano, foram realizados constantes trabalhos de levantamento de quantitativos, custos, cronogramas físico-financeiros, especificações e de mais várias outras documentações referentes ao contrato de execução do Conjunto Residencial Santa Tereza, para serem enviados ao Setor de Engenharia da Caixa Econômica Federal bem como a Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal de Campina Grande, o mesmo foi realizado com relação ao Conjunto Residência Papa João Paulo II, porém durante o mês de abril do corrente ano.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de estágio, foram obtidos resultados positivos com relação a diversos aspectos de uma obra, tais como: conhecimento prático de técnicas e materiais utilizados em vários tipos de serviços, contato direto com empregados e empregadores da construção civil, proporcionando um maior entendimento sobre relações humanas, além de poder colocar em prática e abranger os conhecimentos adquiridos em sala de aula, com relação a planejamento de atividades, racionalização de mão de obra e materiais, melhor compreensão dos mais variados projetos (arquitetônico, estrutural, hidro-sanitário, elétrico, etc), utilização de técnicas e das normas de segurança do trabalho (NR's), como também de leis trabalhistas.