



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aluno:

Joeberth Augusto Cordeiro de Souza - 109110833

Campina Grande,
ABRIL de 2014.

JOEBERTH AUGUSTO CORDEIRO DE SOUZA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
SEPLAN – Secretaria de Planejamento De Campina Grande
ENDEREÇO: RUA Nossa Senhora De Lourdes, 490 – Alto Branco.

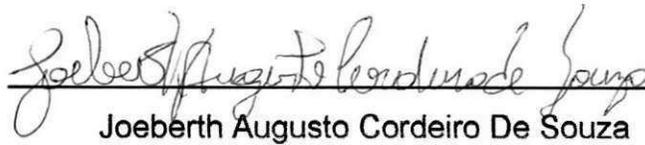
**Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado a Universidade Federal de
Campina Grande, realizado por Joeberth
Augusto Cordeiro De Souza, na Prefeitura
municipal de Campina Grande – PMCG, na
SEPLAN – Secretaria de planejamento, como
parte dos requisitos para obtenção do título
de Engenheiro Civil.**

**Campina Grande – PB,
27 de Março de 2014.1**



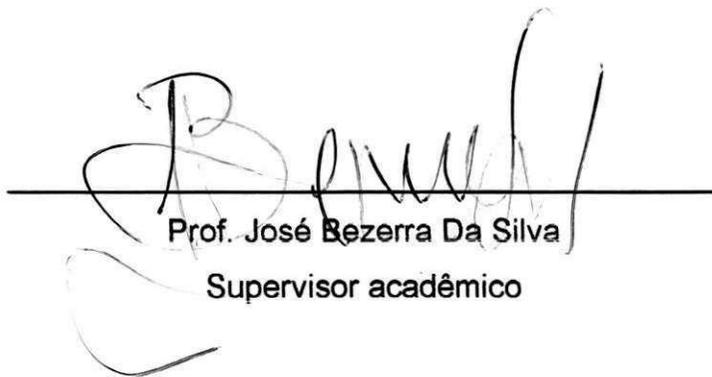
Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB



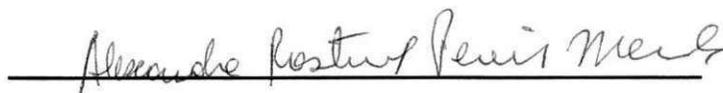
Joeberth Augusto Cordeiro De Souza

Estagiário



Prof. José Bezerra Da Silva

Supervisor acadêmico



Alexandre Rostand Pereira Mendes

Engenheiro Civil – SEPLAN

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	5
1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	7
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
4	ANÁLISE DE CONHECIMENTO ADQUIRIDO.....	22
3	CONCLUSÕES.....	31
3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

Apresentação

Este relatório consiste em detalhar as informações das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado de Joeberth Augusto Cordeiro De Souza. Aluno, regularmente matriculado no curso de graduação de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. O estágio foi iniciado em 01 de Novembro de 2013 e será concluído 15 de abril de 2014, com disposição de 20 horas semanais, durante o período letivo 2012.2.

O estágio foi realizado na Secretaria de planejamento de Campina Grande - SEPLAN, na área de planejamento de obras, Detalhamento de projetos, e acompanhamento da reforma da feira central de Campina Grande. Realizando diversas tarefas na área, sendo o supervisor do estágio o engenheiro civil, Alexandre Rostand.

1.0 Introdução

Com a intenção de possibilitar o aprendizado em diferentes espaços e respeitar os horários disponíveis do aluno, a UFCG em parceria com Prefeitura Municipal De Campina Grande, particularmente na Secretaria de Planejamento - SEPLAN. oferece através da Diretoria de Graduação estágios para alunos do Curso de Engenharia Civil, procurando assim formar profissionais capacitados a Gerir e Inovar na Construção Civil.

As atividades desenvolvidas no estágio verificaram os termos utilizados na construção civil, plantas, projetos, cronogramas, planos de reforma, orçamentos, ressaltando essas etapas além de detalhes construtivos e abordagem sobre as dificuldades encontradas durante a execução de uma obra civil.



2.0 Objetivos gerais e específicos

2.1 Objetivos gerais

O objetivo deste relatório é descrever as atividades realizadas pelo estagiário Joeberth Augusto Cordeiro De Souza, além de atender uma exigência do Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, buscando tornar o aluno capacitado tecnicamente a acompanhar e desenvolver os serviços executados dentro do de um escritório de engenharia civil, buscando aprimorar e acrescentar conhecimentos importantes para sua carreira profissional.

2.2 Objetivos específicos

- Aplicar conhecimento teórico obtido em sala de aula;
 - Aquisição de conhecimentos no campo da Engenharia Civil na área da Gestão da Qualidade na Construção Civil;
 - Realizar atividades de aprendizagem profissional e vivência no ambiente social e cultural compatível com a profissão e a formação acadêmica;
 - Levantar os quantitativos de obras.
 - Fazer o orçamento de obras em geral;
 - Promover e desenvolver um bom relacionamento profissional com as pessoas envolvidas no trabalho, entre outros.
 - Verificação de Plantas no geral.
 - Detalhamento de projetos estruturais.
- 

3.0 Revisão Bibliográfica

3.1 Serviços Preliminares

Sabe-se que para se executar qualquer projeto deve antes de tudo, realizar uma análise segura sobre o tempo em que a obra será executada, bem como, o levantamento de quantidade de material que será utilizado e por fim o seu orçamento. A JAR Construções Ltda. lançou no mercado um novo empreendimento chamado de Jardim das Orquídeas, localizado no Cruzeiro, na cidade de Campina Grande. Com isso, se fez necessário o seu levantamento preliminar, com o objetivo de planejar a obra.

Esse planejamento é feito pelo engenheiro de planejamento, juntamente com os engenheiros técnicos e executivos. Depois de colocado e resolvido todos os assuntos relacionados à obra, se faz necessário que essa conclusão seja formatada em arquivos para um melhor entendimento e análises futura.

3.2 Planejamento de Obras

O processo de planejamento está presente cotidianamente em nossas vidas. Planeja-se o que fazer no dia que se inicia uma viagem de férias ou como aplicar o dinheiro que se tem disponível. Pode-se, portanto, definir o planejamento como um “processo consciente e metódico de construção do futuro”. Constitui-se numa intervenção na realidade de forma a se obter uma situação desejada num período de tempo determinado.

Nesta perspectiva da importância do ato de planejar, vislumbra-se a necessidade das empresas, pertencentes à área da construção civil, entender-se como um sistema organizacional, buscando sincronizar sua produção com a realidade e anseios do macro sistema que as envolvem; permitindo-se, desta forma, definir suas estratégias para manter e/ou conquistar mercado.

A organização e a gestão na produção, antes deixadas a segundo plano, passaram a ter uma importância fundamental no controle dos custos, dos desperdícios e do retrabalho dentro das empresas. As empresas iniciaram uma nova formulação em que os custos diretos e indiretos ocorridos na geração do produto e a lucratividade tornaram-se decorrência da capacidade da empresa em racionalizar seus processos de produção,

reduzir custos e aumentar a produtividade para satisfazer um consumidor cada vez mais exigente.

3.3 Cronograma Físico-Financeiro

Quando se inicia uma obra, o ideal é saber exatamente quanto tempo os trabalhos vão durar e, conseqüentemente, quando vão acabar. Por isso é importante planejar com detalhes os serviços que serão executados em todas as fases de execução do projeto.

O resultado desse planejamento é o cronograma da obra. Esse registro expressa visualmente a programação das atividades que serão realizadas durante a construção. Ele pode ser mais ou menos detalhado, contemplando a duração de serviços específicos (por exemplo, a instalação das esquadrias de um edifício) ou apenas as fases mais gerais da obra (fundações, estrutura, alvenaria, etc.). Quando ele mostra, também, os valores que serão gastos, ao longo do tempo e em cada uma dessas atividades, ele recebe o nome de cronograma físico-financeiro.

Essa programação organizada permite que o construtor compre ou contrate materiais, mão de obra e equipamentos na hora certa. Se ele fizer isso depois do momento ideal, a obra atrasa. Se fizer antes do tempo, pode perder materiais no estoque ou pagar mão de obra e equipamentos que acabam ficando parados, sem trabalho.

Portanto, a elaboração de um cronograma físico-financeiro realista exige a participação de várias pessoas diretamente envolvidas com a obra - proprietário ou incorporador, engenheiro, mestre de obras, orçamentistas e compradores, entre outros gestores. Uma vez que o cronograma está pronto, as possibilidades de alterações são mínimas.

3.4 Orçamentos

No processo de elaboração do orçamento de uma obra, o orçamentista se depara com uma grande quantidade de insumos e serviços que precisam ter seu custo cotado. Para isso, devem ser solicitadas cotações no mercado. Esse processo de cotação de preços, embora seja aparentemente simples, tem algumas particularidades que podem fazer a diferença no preço final ao qual se chega.

Uma primeira observação é que cada fornecedor, fabricante, revendedor, distribuidor, subempreiteiro ou prestador de serviço apresenta sua cotação num formato próprio e, o que é muito comum, nem todas as cotações incluem o mesmo escopo. Há fornecedores que entregam o material na obra, enquanto outros o disponibilizam na fábrica, ficando o frete por conta do comprador; há fabricantes que apresentam preço baixo, porém fazem a ressalva (normalmente em letra pequena) de que tal preço só vale para compras acima de determinada quantidade mínima, etc.

Quando se trata de cotações de serviços terceirizados, a disparidade também acontece, pois há empreiteiros que embutem em seu preço itens como andaimes e limpeza final, por exemplo, ao passo que outros dão preço sem eles.

3.5 Reformas

As soluções técnicas de uma reforma são certamente particulares a cada edifício. O estado de conservação, o tipo de alteração, a função pretendida, a capacidade financeira, os aspectos regionais, os sistemas envolvidos, as regras condominiais, as normas regulamentares, o planejamento e o desempenho constituem parâmetros para organizar o processo de reforma.

3.5.1 Segurança no trabalho

A preocupação neste aspecto tem como finalidade garantir a segurança individual e coletiva por toda a extensão da obra. As causas dos acidentes na construção civil são as mais diversas possíveis: ausência de um planejamento adequado; não previsão dos riscos na fase de projeto; utilização inadequada de materiais e equipamentos; erros na execução; inexistência da definição de responsabilidades e falta de informação.

3.6 Estudo das vigas

Segundo CESEC (2003), quando dispomos de um elemento estrutural projetado para suportar diversas cargas em sua extensão, este elemento recebe o nome de viga. Estas vigas são normalmente sujeitas a cargas dispostas verticalmente, o que resultará em

esforços de cisalhamento e flexão. Quando cargas não verticais são aplicadas à estrutura, surgirão forças axiais, o que tornará mais complexa a análise estrutural.

Vigas normalmente são barras retas e prismáticas, o que ocasiona maior resistência ao cisalhamento e flexão.

Quando se efetua o dimensionamento de uma viga, seja ela de qualquer material, como aço, madeira, concreto, duas fases são definidas distintamente. A primeira fase é o cálculo dos esforços da estrutura, ou seja, o cálculo de momentos fletores e forças cortantes, ao qual a viga está submetida aos vários tipos de carregamento. A segunda fase é o dimensionamento da peça propriamente dito, onde são verificadas quais as dimensões necessárias da peça estrutural, que irá resistir aos esforços solicitados.

3.6.1 Tipos de carregamento

Uma viga pode estar submetida a cargas concentradas, a cargas distribuídas ou combinação de ambas. Quando se trabalha com cargas distribuídas, pode-se substituí-la por uma carga concentrada, facilitando os demais cálculos.

- Carga concentrada

Este carregamento corresponde a aplicação de uma carga em um único ponto sobre a estrutura, sendo geralmente representado em quilograma-força (kgf) ou Newton(N).

- Carga distribuída

Este carregamento corresponde a aplicação de uma carga por unidade de comprimento, geralmente representado em quilograma-força por metro (kgf/m) ou Newton por centímetro (N/cm).

Quando a carga por unidade de comprimento possui valor constante, é atribuído o nome de carga uniformemente distribuída.

3.6.2 Tipos de vinculações

Um vínculo é qualquer condição que restringe a possibilidade de deslocamento de um ponto do elemento ligado ao vínculo. O deslocamento de um ponto do elemento é

determinado através das componentes segundo os eixos cartesianos ortogonais. As translações podem ser horizontais ou verticais e a rotação ocorre em torno do eixo perpendicular ao plano considerado.

As vinculações podem ser internas também chamadas de ligações internas, ou então externos, também chamados de apoios. A seguir, serão apresentados alguns tipos principais de apoios por ser de fundamental importância para a compreensão de esforços em vigas. As demais vinculações serão vistas adiante.

3.6.3 Apoios (Vínculos externos)

Apoio articulado móvel (Apoio simples)

Este tipo de apoio restringe apenas uma translação, e a reação tem direção perpendicular ao plano de rolamento.

Apoio articulado fixo (Articulação)

Este tipo de apoio impede as duas translações no plano, e a direção da reação R é indeterminada, sendo comum a utilização de duas componentes, horizontal e vertical.

Apoio engastado (Apoio de engastamento perfeito)

Este tipo de apoio impede todos os movimentos no plano, surgindo então três reações de apoio: a vertical (V), a horizontal (H) e momento (M).

3.6.4 Tipos de vigas

Viga bi-apoiada:

Consiste de uma viga apoiada em dois apoios articulados, sendo um fixo e o outro móvel.

Viga em balanço:

Consiste de uma viga que possui um apoio engastado, não sendo livre a sua rotação.

Viga com extremidade em balanço:

Consiste de uma viga com extremidade em balanço, sendo articulada em um apoio fixo e um apoio móvel.

Para o projeto de vigas deve-se, primeiramente, identificar os dados iniciais, os quais podem ser:

- Classes do concreto e do aço e o cobrimento;
- Fôrma estrutural do tabuleiro, com as dimensões preliminares em planta;
- Distância até o andar superior;
- Reações de apoio das lajes;
- Cargas das paredes por metro quadrado;
- Dimensões das seções transversais das vigas, obtidas num pré-dimensionamento.

3.6.4.1 Ações atuantes nas vigas

As cargas atuantes nas vigas são: peso próprio, reações de apoio das lajes e peso de paredes. Eventualmente, as vigas podem receber cargas de outras vigas. As vigas podem, também, receber cargas de pilares, nos casos de vigas de transição ou em vigas de fundação.

Com exceção das cargas provenientes de outras vigas ou de pilares, que são concentradas, as demais podem ser admitidas uniformemente distribuídas.

- **Peso próprio**

Com base no item 8.2.2 da NBR 6118 (2003), na avaliação do peso próprio de peças de concreto armado, pode ser considerada a massa específica (ρ_c) 2500 kg/m³.

- **Reações das lajes**

No cálculo das reações das lajes e de outras vigas, é recomendável discriminar as parcelas referentes às ações permanentes e às ações variáveis, para que se possam estabelecer as combinações das ações, inclusive nas verificações de fissuração e de flechas.

- **Peso de paredes**

No cômputo do peso das paredes, em geral nenhum desconto é feito para vãos de portas e de janelas de pequenas dimensões. Essa redução pode ser feita quando a área de portas e janelas for maior do que 1/3 da área total, devendo-se, nesse caso, incluir o peso dos caixilhos, vidros etc.

3.6.4.2 Esforços

Nas estruturas usuais de edifícios, para o estudo das cargas verticais, as vigas podem ser admitidas simplesmente apoiadas nos pilares, observando-se sempre as necessidades das correções.

Se a carga variável for no máximo igual a 20% da carga total, a análise estrutural pode ser realizada sem a consideração da alternância de cargas (item 14.6.7.3 da NBR 6118, 2003).

Correções para vigas simplesmente apoiadas nos pilares

No cálculo em que as vigas são admitidas simplesmente apoiada nos pilares, deve ser observada a necessidade das seguintes correções adicionais (item 14.6.7.1 da NBR 6118, 2003):

- Não devem ser considerados momentos positivos menores que os que se obteriam se houvesse engastamento perfeito da viga nos apoios internos;
- Quando a viga for solidária com o pilar intermediário e a largura do apoio, medida na direção do eixo da viga, for maior que a quarta parte da altura do pilar, não pode ser considerado momento negativo de valor absoluto menor do que o de engastamento perfeito nesse apoio;
- Quando não for realizado o cálculo exato da influência da solidariedade dos pilares, com a viga, deve ser considerado, nos apoios externos, momento igual ao momento de engastamento perfeito (M_{eng}) multiplicado pelos coeficientes estabelecidos.

3.7 Pilares

Segundo SCADELAI (2003), pilares são elementos estruturais lineares de eixo reto usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes, cuja função principal é receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-las até as fundações.

Junto com as vigas, os pilares formam os pórticos, que na maior parte dos edifícios são os responsáveis por resistir às ações verticais e horizontais e garantir a estabilidade global da estrutura.

As ações verticais são transferidas aos pórticos pelas estruturas dos andares, e as ações horizontais decorrentes do vento são levadas aos pórticos pelas paredes externas. Os pilares são responsáveis por receber as cargas dos andares superiores, acumular as reações das vigas em cada andar e conduzir esses esforços até as fundações.

Nos edifícios de vários andares, para cada pilar e no nível de cada andar, obtém-se o subtotal de carga atuante, desde a cobertura até os andares inferiores. Essas cargas, no nível de cada andar, são utilizadas para dimensionamento dos tramos do pilar. A carga total é usada no projeto da fundação.

Nas estruturas constituídas por lajes sem vigas, os esforços são transmitidos diretamente das lajes para os pilares. Nessas lajes, deve-se dedicar atenção especial à verificação de punção.

3.7.1 Classificação dos pilares

Os pilares podem ser classificados conforme as solicitações iniciais e a esbeltez.

3.7.2 Pilares internos, de borda e de canto

Serão considerados internos os pilares em que se pode admitir compressão simples, ou seja, em que as excentricidades iniciais podem ser desprezadas.

Nos pilares de borda, as solicitações iniciais correspondem a flexão composta normal, ou seja, admite-se excentricidade inicial em uma direção. Para seção quadrada ou

retangular, a excentricidade inicial é perpendicular à borda. Pilares de canto são submetidos a flexão oblíqua. As excentricidades iniciais ocorrem nas direções das bordas.

3.7.3 Classificação quanto à esbeltez

De acordo com o índice de esbeltez (λ), os pilares podem ser classificados em:

- pilares robustos ou pouco esbeltos $\rightarrow \lambda \leq \lambda_1$
- pilares de esbeltez média $\rightarrow \lambda_1 < \lambda \leq 90$
- pilares esbeltos ou muito esbeltos $\rightarrow 90 < \lambda \leq 140$
- pilares excessivamente esbeltos $\rightarrow 140 < \lambda \leq 200$

A NBR 6118:2003 não admite, em nenhum caso, pilares com λ superior a 200.

3.8 Laje

Segundo a norma NBR 6118, lajes são estruturas planas solicitadas predominantemente por cargas normais ao seu plano médio, ou seja, laje é toda estrutura plana que recebe as cargas atuantes de um sistema, sejam as de seu peso próprio, ou as de utilização, e as transmitem para as vigas ou paredes, ou diretamente aos pilares, que por sua vez as transmitem aos pilares, chegando as fundações e ao solo.

3.8.1 Tipos de laje

Segundo Casa e Decoração (2010):

Lajes maciças

A laje maciça, ou moldada in loco, é totalmente construída na obra a partir de uma fôrma, normalmente de madeira, na qual é despejado o concreto. Antes, é montada a armadura de vergalhões metálicos que dá mais resistência ao sistema. Após a secagem do concreto, está pronta a laje.

Os pontos altos desse sistema são a menor suscetibilidade a trincas e a fissuras, e a facilidade de vencer grandes vãos, além do acabamento liso da parte inferior. Porém,

as fôrmas exigem um consumo considerável de madeira; a laje é mais pesada, o que exige mais do restante da estrutura, e o custo final, normalmente, é mais alto.

As lajes maciças moldadas in loco também se dividem em alguns tipos:

A simples é a mais comum. Esta laje é formada por uma superfície plana lisa na parte superior e inferior e se apoia nas vigas da construção.

As lajes do tipo **cogumelo** são parecidas com as lajes simples, mas se apoiam diretamente sobre os pilares. Como toda a carga da laje é transferida para um ponto com pequena área (o topo do pilar), deve-se evitar o fenômeno que chamamos de "punção", isto é, o risco de o pilar "furar" a laje como uma agulha pode furar uma folha de papel. Assim, a área de contato entre laje e pilar deve ser aumentada e reforçada. Em geral isso é feito com o aumento da quantidade de ferro e da espessura da laje apenas nesse ponto, criando "chapéus" sobre os pilares.

Lajes **nervuradas** ou do tipo "**caixão perdido**" são formadas pela união de vigas e lajes e foram mais usadas em edifícios antigos. Um conjunto de vigas é concretado junto com uma laje superior e outra inferior. Esse conjunto de laje + vigas + laje forma um sistema único chamado de laje nervurada. Por aproveitar a altura das vigas, essas lajes conseguem vencer grandes vãos com relativamente pouca espessura. Nos apartamentos com esse tipo de laje é fácil eliminar paredes porque o forro será uma grande superfície lisa, livre de vigas. O espaço entre a laje inferior e a superior não pode ser acessado, daí o nome "caixão perdido".

Além dessas podemos citar outros tipos de lajes maciças, como as mistas e as duplas, entre outras, mas que são menos usadas em residências.

Lajes pré-moldadas

As pré-moldadas ou pré-fabricadas são as lajes que já chegam prontas ou semi-prontas na obra. São compostas por placas ou painéis de concreto preenchidos com materiais diversos a fim de formar um conjunto resistente.

Como vantagem, o sistema apresenta o custo acessível e a facilidade de montagem. Além disso, dispensam a grande quantidade de madeira usada na execução das lajes convencionais. A desvantagem está em eventuais problemas de acabamento e na

maior propensão a trincas. Entretanto, desde que bem projetadas, são muito eficientes. Alguns dos tipos mais frequentes de lajes pré-fabricadas são:

Lajes treliçadas com lajotas cerâmicas

São as mais baratas para vencer pequenos vãos. Pequenas vigotas de concreto com uma armadura superior em forma de treliça são colocadas lado a lado e o espaço entre elas é preenchido com lajotas cerâmicas. Após a montagem, joga-se o concreto por cima dessa estrutura e o conjunto adquire resistência. É talvez o sistema mais usado atualmente em pequenas residências, mas deve-se tomar cuidado com as lajotas, que são frágeis e podem quebrar durante o transporte, a montagem e a concretagem.

Lajes treliçadas com isopor

São muito parecidas com o tipo anterior, mas o espaço entre as vigotas de concreto é preenchido com blocos de isopor. São muito leves, de fácil montagem e a instalação de canos e conduítes é muito simples. Entretanto não se podem fazer furos na parte inferior dessas lajes e para que o acabamento tradicional de chapisco e reboco possam aderir no isopor é necessária a aplicação de cola especial.

Lajes de painéis treliçados

São compostas por painéis de concreto (mais largos do que as vigotas usadas nos outros tipos de laje) que, na montagem, ficam encostados uns nos outros, compondo a própria fôrma para o concreto. Esse sistema permite que vãos maiores sejam vencidos. Além disso, pela resistência inicial dos painéis, uma quantidade menor de madeira é necessária para o escoramento. Não é necessário nenhum acabamento por baixo da laje, que já pode ficar aparente pelo bom acabamento dos painéis, o que costuma agradar aos arquitetos. Chega a ser em alguns casos 30% mais cara do que as lajes com lajotas cerâmicas, mas apresentam uma qualidade muito superior. Ainda assim são mais baratas do que as maciças.

Lajes alveolares

Menos usadas em residências, são compostas por grandes painéis, geralmente protendidos (ou seja, cuja armadura é constituída por cabos de aço de alta resistência, tracionados e ancorados no próprio concreto), que vencem vãos muito grandes. O transporte deve ser feito com guindastes, devido ao grande peso. Por essas razões são

pouco utilizadas em residências, que normalmente têm vãos pequenos entre as vigas ou pilares. O custo para estruturas de pequeno porte não é competitivo.

Além desses tipos principais, podemos citar outras lajes pré-fabricadas menos usadas em residências, como a steel deck (com formas metálicas), as lajes Atex, também conhecidas como "Danoninho", porque suas fôrmas parecem potes do iogurte, entre outras.

A escolha da melhor laje para a sua residência deve ser feita pelo arquiteto e pelo calculista da obra. A importância em escolher a laje mais adequada para cada construção está diretamente relacionada à estética desejada, qualidade da obra, à resistência, à durabilidade da sua estrutura, à economia de materiais e à saúde do seu bolso.

3.9 Fundações

Segundo BURRATTINO (2002), fundações são os elementos estruturais com função de transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apoia. Assim, as fundações devem ter resistência adequada para suportar às tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

Para se escolher a fundação mais adequada, deve-se conhecer os esforços atuantes sobre a edificação, as características do solo e dos elementos estruturais que formam as fundações. Assim, analisa-se a possibilidade de utilizar os vários tipos de fundação, em ordem crescente de complexidade e custos. Fundações bem projetadas correspondem de 3% a 10% do custo total do edifício; porém, se forem mal concebidas e mal projetadas, podem atingir 5 a 10 vezes o custo da fundação mais apropriada para o caso.

3.9.1 Tipo de fundações

As fundações se classificam em diretas e indiretas, de acordo com a forma de transferência de cargas da estrutura para o solo onde ela se apoia.

- **Fundações diretas**

São aquelas que transferem as cargas para camadas de solo capazes de suportá-las, sem deformar-se exageradamente. Esta transmissão é feita através da base do elemento estrutural da fundação, considerando apenas o apoio da peça sobre a camada do solo, sendo desprezada qualquer outra forma de transferência das cargas. As fundações diretas podem ser subdivididas em rasas e profundas.

A fundação rasa se caracteriza quando a camada de suporte está próxima à superfície do solo (profundidade até 2,5 m), ou quando a cota de apoio é inferior à largura do elemento da fundação.

Por outro lado, a fundação é considerada profunda se suas dimensões ultrapassam todos os limites acima mencionados.

- **Fundações indiretas**

São aquelas que transferem as cargas por efeito de atrito lateral do elemento com o solo e por efeito de ponta. As fundações indiretas são todas profundas, devido às dimensões das peças estruturais.

Fundações diretas rasas	blocos e alicerces	
	sapatas	corrida
		isolada
		associada
alavancada		
radiers		
Fundações diretas profundas	tubulões	céu aberto
		ar comprimido
Fundações indiretas	brocas	
	estacas de madeira	
	estacas de aço	
	estacas de concreto pré-moldadas	
	estacas de concreto moldadas <i>in loco</i>	Strauss
		Franki
Raiz		
Barrete/Estação		

Tabela 1 - Apresenta uma classificação com os vários tipos de fundações.

Fonte: (BURRATTINO, 2002).

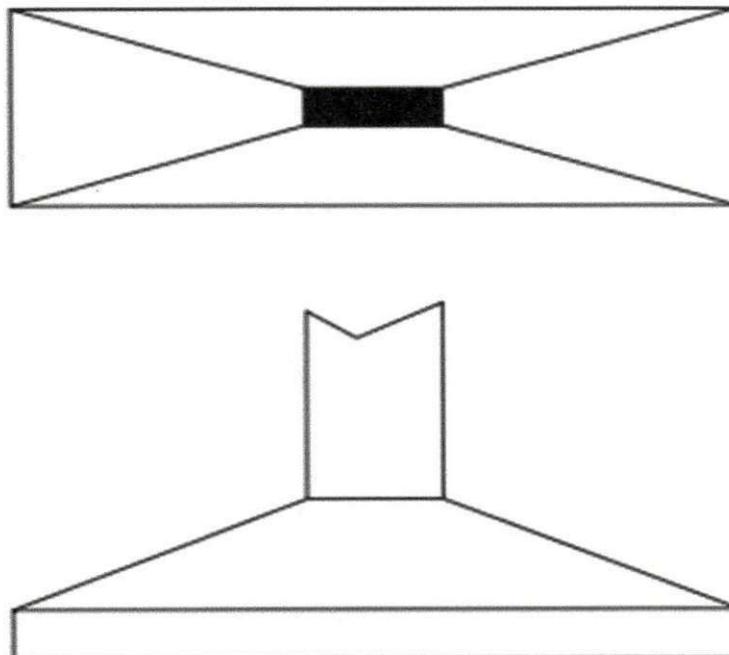


Figura 1 – Tipo de fundação da obra: Fundações diretas rasas com sapatas isoladas.

4.0 Análises do Conhecimento Adquirido Durante Estágio

Todo empreendimento exige a necessidade de um bom planejamento, para que se atinjam metas que foram traçadas na concepção dos projetos. Dessa forma necessitamos de uma boa análise de projetos, paralelamente com uma ótima pesquisa de mercado do setor de compras, cuidados esses, necessários para que a empresa não desvie suas metas das reais análises e planejamento e orçamentos.

Com o apoio e acompanhamento do engenheiro de planejamento de obras da SEPLAN, Sr. Alexandre Rostand, foram sanados as duvidas em diversos trabalhos executados. Além dessa profissional, sempre disposto a fornecer conhecimentos e informações necessárias para o aprendizado do trabalho. Ainda, compondo o quadro de profissionais atuantes no setor temos o Engenheiro José De Souza e Alexandre Araújo.

Conforme os itens abaixo podem-se observar o trabalho realizado e o enriquecimento do aprendizado ao longo do meu estágio no referido empreendimento, que foi dividido em 3 setores.

4.1 Detalhamento Estrutural

Com o Auxílio do Engenheiro José De Souza, Calculista da SEPLAN, foi realizado o detalhamento estrutural de uma série de projetos corriqueiros. Com o auxílio do programa AUTOCAD, foi desenhado todos os componentes estruturais necessários para guiar os profissionais a utilizar as plantas estruturais no local da obra. Segue :

01 PLANTA DE FORMA - PISO
ESCALA 1/100

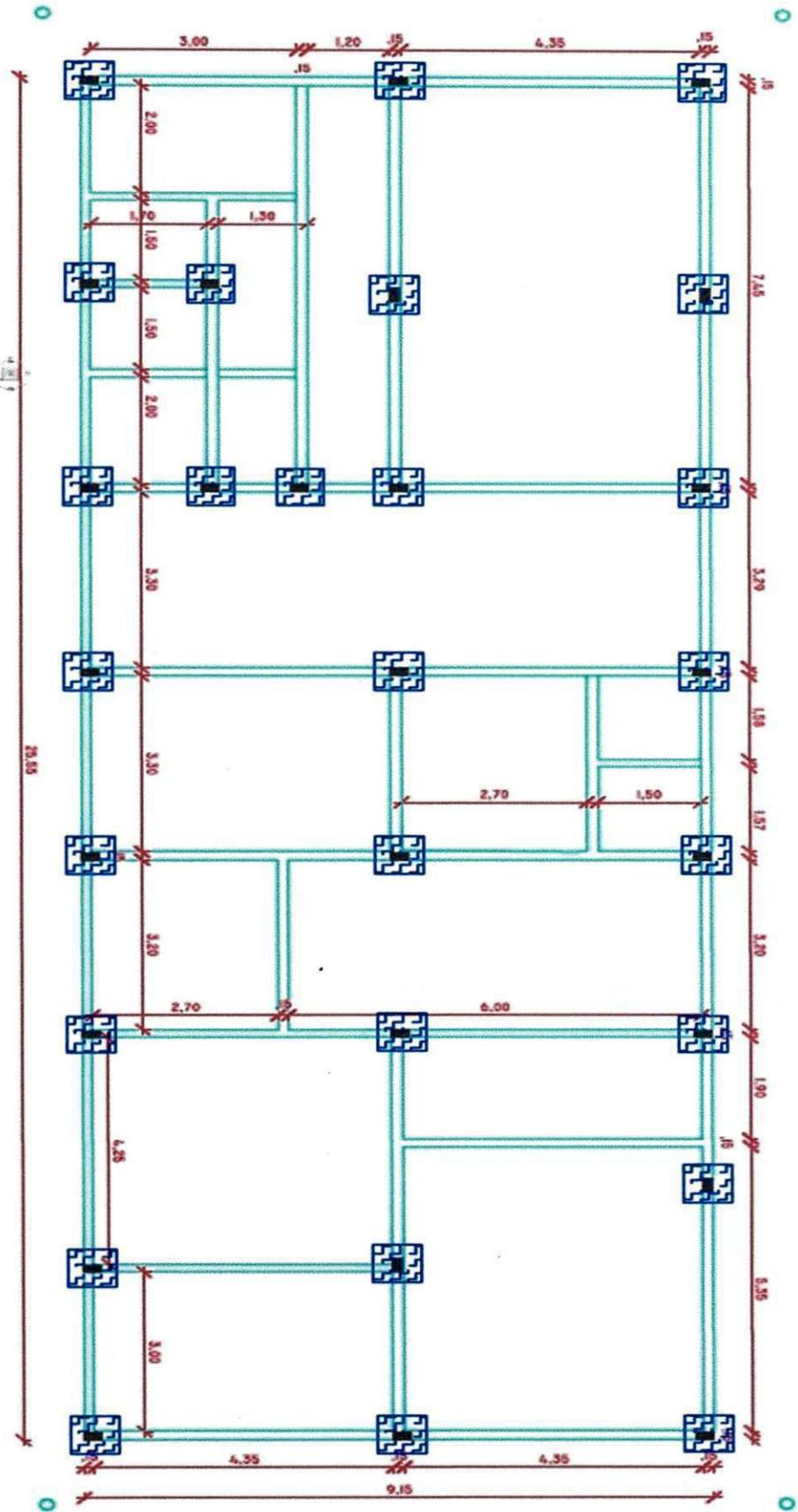


Figura 2- Exemplo de Planta de forma Armazém

Corte Longitudinal - Cx. D'agua

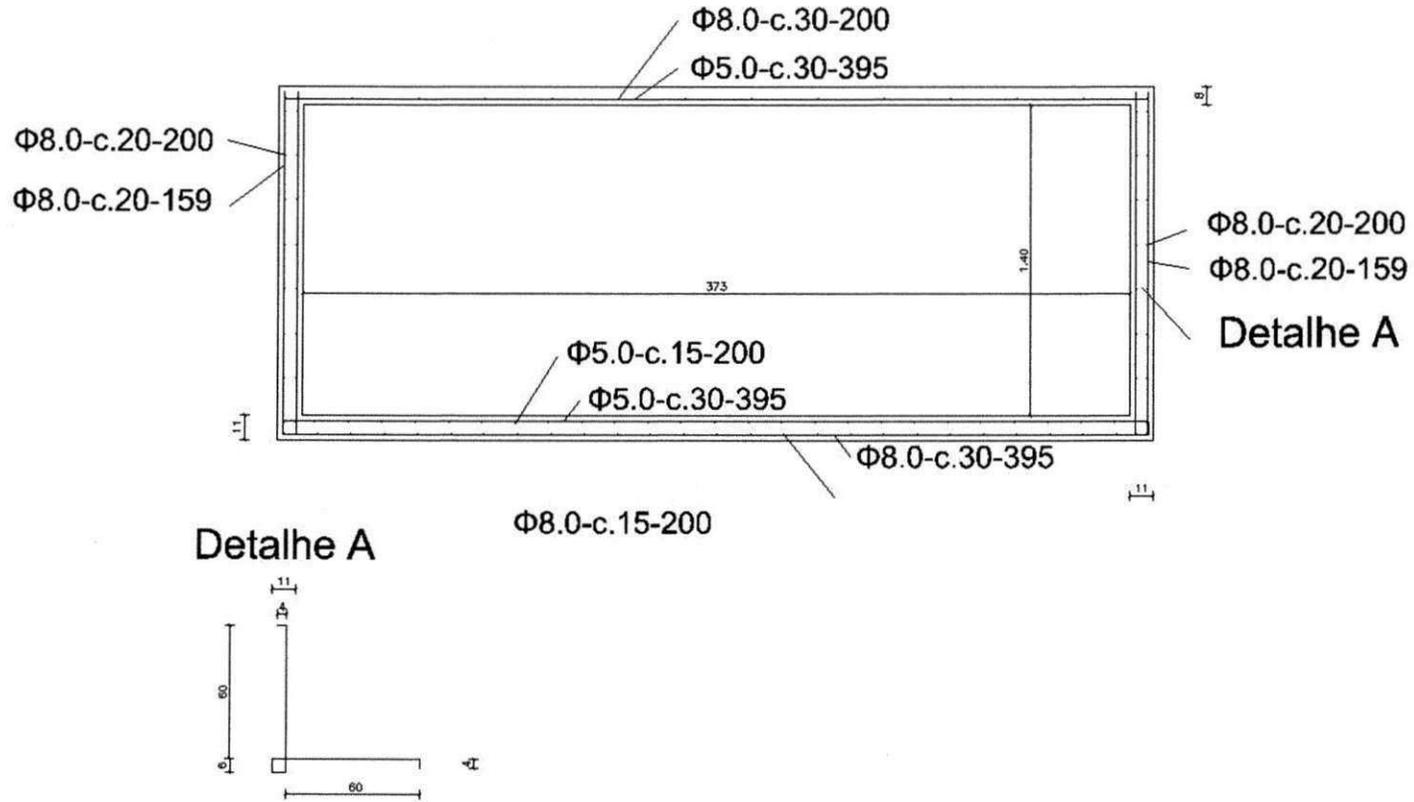


Figura 3 - Exemplo corte de caixa d'água Armazém

VIGAMENTO (Superior)

V1 13X30

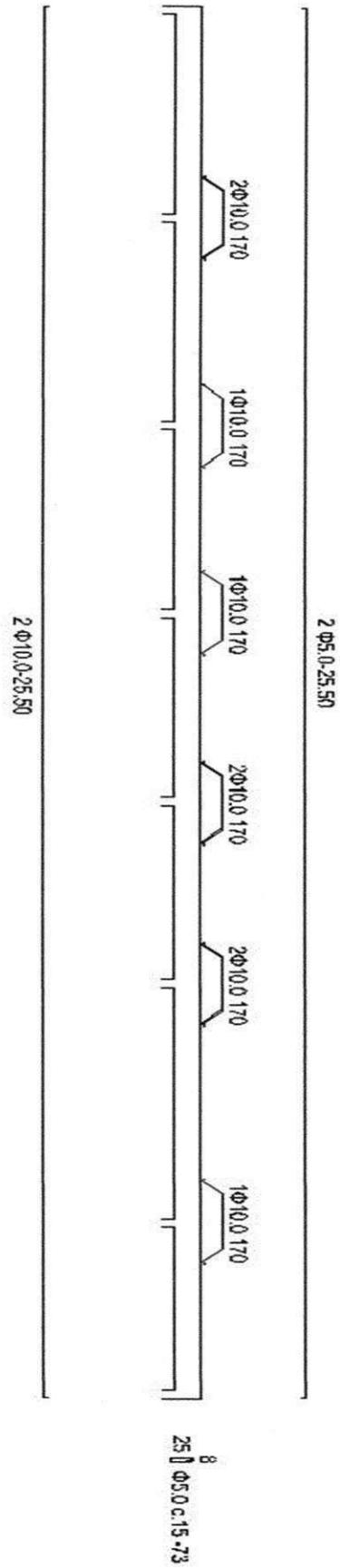


Figura 4 - Exemplo de detalhe de Viga do Armazém

PILAR 1

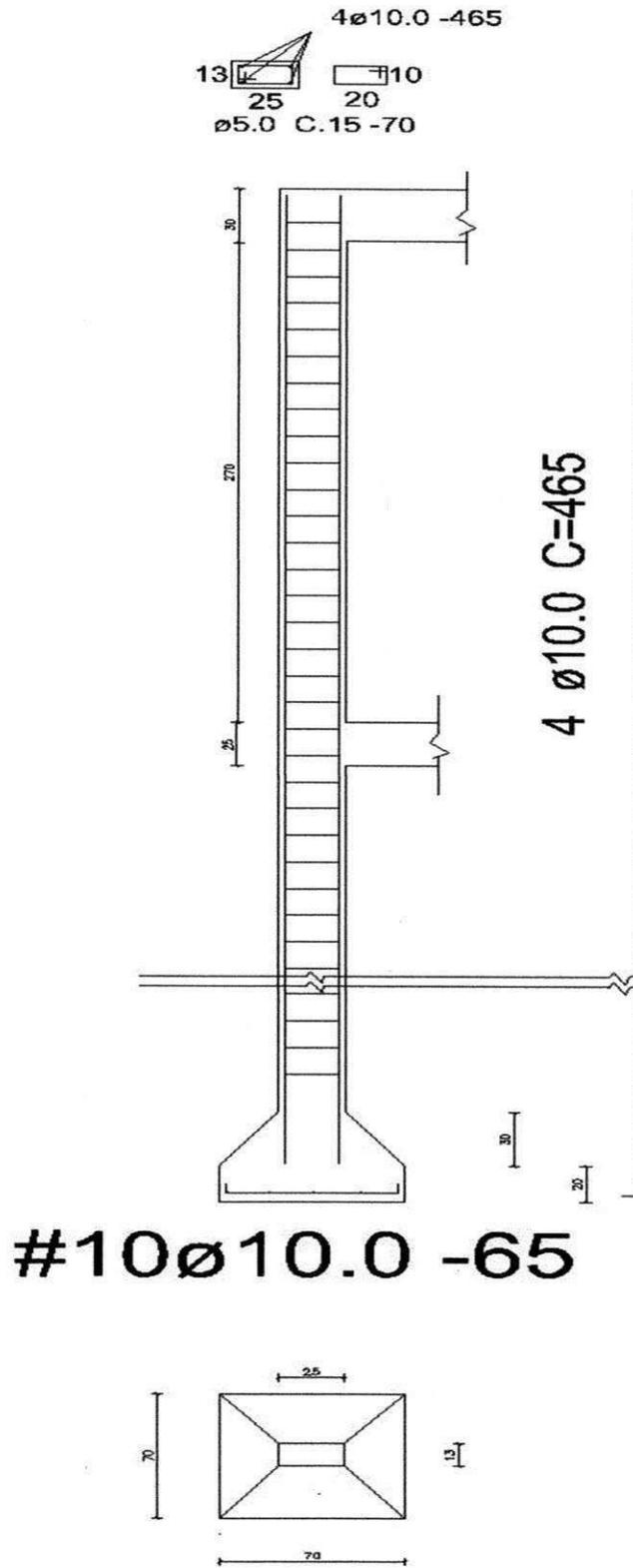


Figura 5 - Exemplo de detalhe de Pilar e Fundação do armazém.

4.2 Reforma Da Feira Central

Foi direcionado a mim, o papel de medir e calcular a metragem das calçadas que compõe o projeto de reforma da Feira Central de Campina Grande, reforma essa que até o presente momento está em fase de elaboração de projetos, aguardando posteriormente uma licitação, adiante temos algumas fotos da sua maquete:

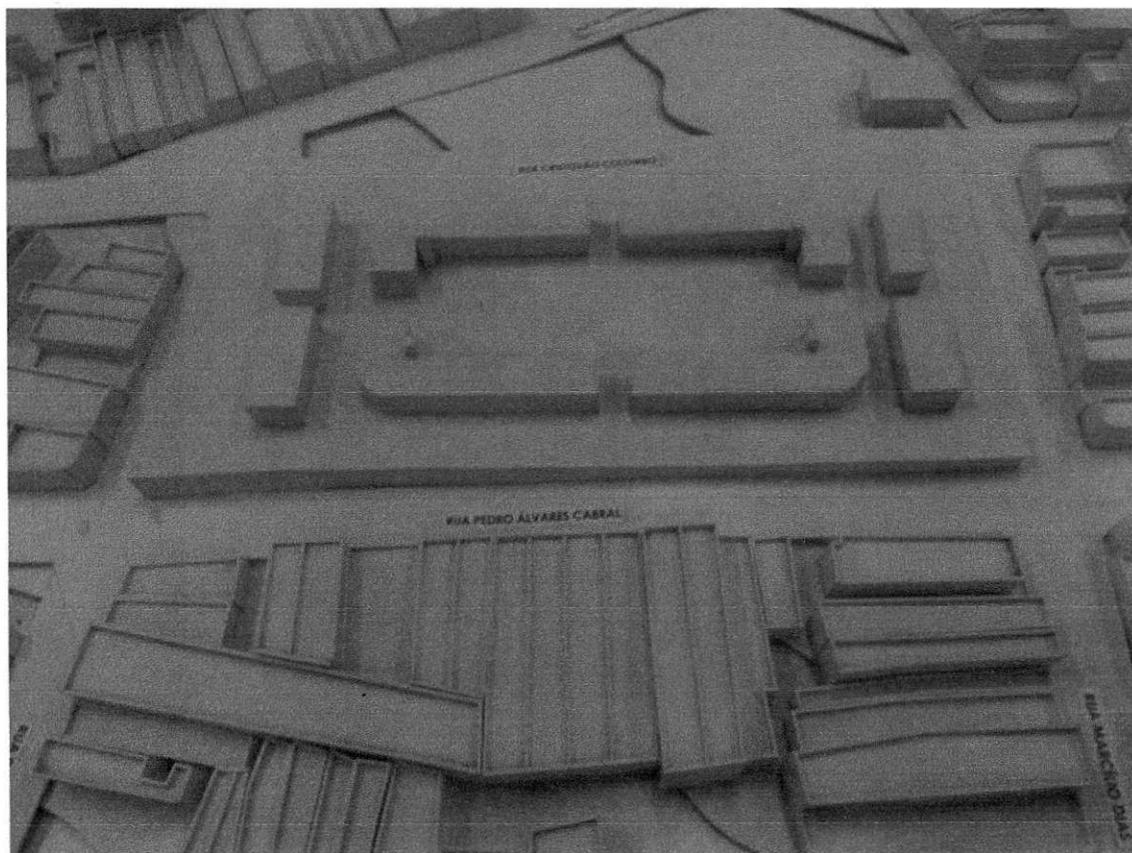


Figura 6 - Maquete da Feira Central.

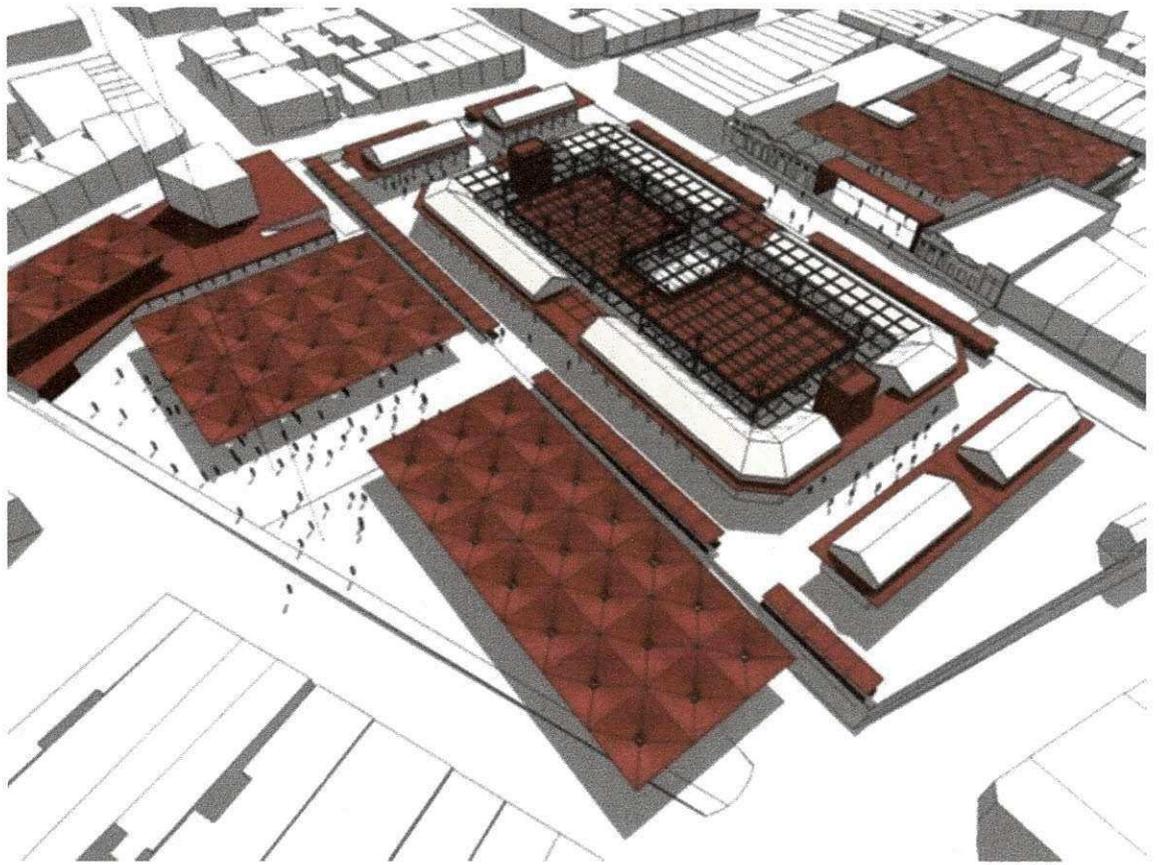


Figura 7 - Planta em 3D da Reforma da Feira Central.

4.3 Orçamentos

A realização de orçamentos de determinados custos de obras também foi uma das minhas atividades durante o estágio, o cálculo da metragem equivalente de cada rua, bem como suas calçadas e a área a ser capeada e recapeada, e assim jogá-los em uma planilha no excel e calcular os preços equivalentes.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	
		PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE SECRETARIA DE PLANEJAMENTO COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO URBANO	OBRA:	CALÇADA DO PARQUE EVALDO CRUZ					
			BAIRRO:	CENTRO			BDI =	24,80%	
			CIDADE:	CAMPINA GRANDE-PB			SINAPI:	AGOSTO/2013	
ITEM	CÓDIGO SINAPI	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	P.UNIT. SINAPI	P.UNIT. SINAPI BDI=24,8%	SUB-TOTAL	TOTAL	
1.0		SERVIÇOS PRELIMINARES						1.925,50	
1.1	74209/001-REF.	Placa da obra em chapa de aço galvanizada	m²	10,00	154,29	192,55	1.925,50		
2.0		DEMOLIÇÃO/RETIRADA						33.088,10	
2.1	COMPOSIÇÃO	Retirada de placas de concreto esp.=10cm	m²	2.179,75	8,72	10,88	23.715,68		
2.2	56319-GIDUR	Retirada de meio-fio granítico sem reposição	m	779,98	3,62	4,52	3.525,51		
2.3	56313-GIDUR	Demolição de piso em paralelepípedos sem reposição	m²	116,16	7,07	8,82	1.024,53		
2.4	COMPOSIÇÃO	Retirada de piso intertravado de concreto sem reposição	m²	580,31	6,66	8,31	4.822,38		
3.0		MOVIMENTO DE TERRA						6.918,37	
3.1	73481-REF.	Escavação manual de valas	m³	11,17	16,28	20,32	226,97		
3.2	73904/001-REF.	Aterro manual apiloado em camadas de 20cm com material de empréstimo	m³	4,50	74,16	92,55	416,48		
3.3	5622-REF.	Regularização e compactação manual do terreno	m²	2.303,47	2,10	2,62	6.035,09		
3.4	9670-GIDUR	Bota-Fora	m³	13,96	13,77	17,18	239,83		
4.0		PAVIMENTAÇÃO						215.521,48	
4.1	74223/001-REF.	Meio-Fio de concreto pré-moldado, rejuntado incluindo escavação e reaterro	m	779,98	25,45	31,76	24.772,16		
4.2	73406-REF.	Guia de concreto (20x20)cm	m³	24,11	351,94	439,22	10.589,59		
4.3	COMPOSIÇÃO	Substituição do piso intertravado existente(10x20x4,5)cm, sobre colchão de areia, cor natural	m²	580,31	43,32	54,06	31.371,56		
4.4	COMPOSIÇÃO	Bloco intertravado de concreto(10x20x4,5)cm sobre colchão de areia, cor natural	m²	2.566,31	43,32	54,06	138.734,72		
4.5	COMPOSIÇÃO	Bloco intertravado de concreto(10x20x8,0)cm sobre colchão de areia, cor natural	m²	131,11	55,56	69,34	9.091,17		
4.6	COMPOSIÇÃO	Rampa-Acessibilidade	unidade	6,00	128,51	160,38	962,28		
5.0		PINTURA - MURETA						946,75	
5.1	73954/001-REF.	Em tinta latex acrílica, Três demãos	m²	77,16	9,83	12,27	946,75		
6.0		DIVERSOS						8.778,95	
6.1	72897-REF.	Retirada de entulhos	m³	36,00	12,45	15,54	559,44		
6.2	62671/001-GIDUR	Reposição dos tampos de concreto (0,30x0,95x0,05)m - mureta	m²	23,15	57,98	72,36	1.675,13		
6.3	73406-REF.	Mureta de contenção em concreto simples	m³	14,90	351,94	439,22	6.544,38		

Figura 8 - Exemplo de orçamento.

PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-2C

RUA JOAQUIM AMORIM NETO						
			Larg(m)-0,80m			
	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA1(m²)	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA2(m²)
	755,08	9,00	6.795,72	755,08	8,20	6.191,66
BOCA DE RUA						
			AREA1(m²)	AREA2(m²)		
1	Bonifácio Pedro Teixeira		40,00			36,00
2	Bonifácio Gomes de Araújo		35,00			31,00
3	Armando Amorim Pereira		35,00			31,00
4	Vicente Gomes de Almeida		35,00			31,00
5	Ana Paula Ramos de Medeiros		35,00			31,00
6	Januário Lacerda		30,00			26,00
7	Amarildo Vitoriano Batista		30,00			26,00
8	Luiz Mota		30,00			26,00
9	Manoel Francisco Mendes		35,00			31,00
10	Joana Guedes de Aquino		40,00			36,00
11	Rita dos Santos		40,00			36,00
12	Francileide de Souza		50,00			46,00
13	Agar do Egito Araujo		50,00			46,00
14	Edvirgem Pereira		30,00			26,00
			TOTAL	210,00		190,00
			TOTAL GERAL	13.387,38	m²	
CAPEAMENTO/RECAPEAMENTO EM CBUQ						
			Area(m²)	Esp.(m)	Vol.(m³)	
	PERFILAMENTO RUA JOAQUIM AMORIM NETO		6.795,72	0,03	203,87	
	PERFILAMENTO BOCA DE RUA		210,00	0,03	6,30	
	RUA JOAQUIM AMORIM NETO		6.191,66	0,03	185,75	
	BOCA DE RUA		190,00	0,03	5,70	
			TOTAL		401,62	
	Área(m²)	Densidade	Peso(ton)			

Figura 9 - Exemplo de cálculos de áreas.

5.0 Conclusão

? ESTADIA = ATO DE ESTAR;
PERMANECER.

Durante essa estadia na Prefeitura Municipal De Campina Grande, particularmente na SEPLAN., foi possível obter uma grande experiência profissional, um trabalho harmonioso entre equipe, a união do aprendizado técnico com a experiência prática, a humildade e honestidade.

FOI cumprida
Cumprimos todas as atividades estipuladas antes do início do estágio, e também experiências extras contrato, como ensinamentos técnicos, práticos e profissionais fornecidas pelos engenheiros Alexandre Rostand e José de Souza, responsáveis respectivamente pelas área de orçamento de obras e projetos estruturais.

Dessa forma pode-se concluir que o estágio é de suma importância para nós, onde aprendemos na prática a solucionar problemas e a desenvolver nossos conhecimentos teóricos, pois tudo se torna real.

Durante o estágio na SEPLAN, pôde-se verificar as grandes preocupações da prefeitura nos quesitos como: concluir a obra em curto de tempo sem perder a qualidade, reduzir gastos e desperdícios de materiais, dimensionar equipes e organizar a obra para um melhor entendimento e facilidade no trabalho.

O estagiário tem deveres, responsabilidades e metas a cumprir, dessa forma vamos aprendendo, crescendo e nos desenvolvendo para atingir o mercado de trabalho atual. Assim poderemos atuar na profissão que estamos nos formando, e nunca nos esquecer da grande responsabilidade que iremos assumir ao longo de nossa vida profissional.

6.0 Referências Bibliográficas

- PINI TCPO 13ª Edição – Tabela de Composições de Preços para Orçamentos.
- FARIA, Renato. Como Construir na Prática – Equipe de Obra. Cronograma Físico-Financeiro. Disponível em: <http://www.equipedebra.com.br/construcao-reforma/35/artigo213994-1.asp>. Acesso em: 17/04/2013.
- MATTOS, Aldo. Como Comparar Cotações de Preços. Disponível em: <http://www.aldomattos.com>. Acesso em: 17/04/2013.
- AVILA, Antônio. LOPES, Oscar. Orçamento de Obras – Construção Civil. USSC. 2003.
- Acervo Particular da Engenheira de Planejamento, Katyska da Paixão Santana.