

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

**CONSTRUÇÃO DA UNIDADE ACADÊMICA DE  
MINERAÇÃO E GEOLOGIA**

---

**WILLEGANHON DA SILVA  
20121077  
ENGENHARIA CIVIL**

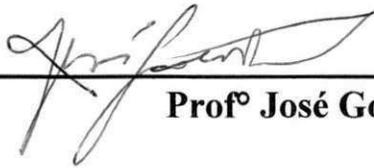
**Relatório Final da Disciplina  
De Estágio Curricular Supervisionado  
Pelo Prof. JOSÉ GOMES DA SILVA**

**Campina Grande - PB, Fevereiro de 2009**



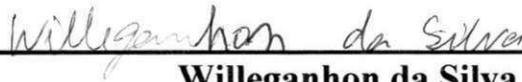
---

**José Tharso Borba - Orientador**



---

**Profº José Gomes da Silva - Supervisor**



---

**Willeganhon da Silva - Estagiário**



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família que sempre me deu apoio durante o curso de graduação de Engenharia Civil.

### **AGRADECIMENTOS:**

Expresso meu apreço à CPT Construções Ltda., pela oportunidade do estágio; ao Engenheiro Civil, José Tharso Borba pela orientação; e principalmente ao Professor José Gomes da Silva pela sua dedicação e valiosa transmissão de conhecimentos; e principalmente aos meus pais, pela influência positiva que exerceram na minha formação profissional

V

## RESUMO

### **CONSTRUÇÃO DA UNIDADE ACADÊMICA DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA**

**Aluno :** Willeganhon da Silva

**Supervisor :** José Gomes da Silva

**Universidade Federal de Campina Grande - UFCG**

O presente relatório descreve as atividades desenvolvidas durante a construção da Unidade Acadêmica de Mineração e Geologia, no período de Setembro de 2008 a Fevereiro de 2009, referente à disciplina Estágio Supervisionado do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

Foi realizado pelo aluno Willeganhon da Silva, sob orientação do Engenheiro Civil José Tharso Borba, responsável pelo desenvolvimento das obras referidas, e do Prof. José Gomes da Silva, <sup>Supervisor</sup> orientador da disciplina Estágio Supervisionado.

O relatório consta do cronograma das atividades desempenhadas pelo estagiário na obra e da descrição dos serviços. A coordenação de estágio tem o objetivo de capacitar o aluno para que este possa fiscalizar, avaliar, acompanhar e gerenciar atividades dentro de um canteiro de obras.

O estágio serviu para o desenvolvimento prático de atividades profissionais e para o aperfeiçoamento do conhecimento teórico já existente, através de direitos e deveres pré-estabelecidos entre a engenheiro supervisor e o aluno, facilitando o aprendizado e mostrando a atuação da engenharia no canteiro e na administração de obras.

**Palavras-chave:** Qualidade constrói segurança.

**Área do Conhecimento:** Obras diversas.

??



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
OBJETIVOS GERAIS.....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
DADOS DO EDIFÍCIO.....	8
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
LOCAÇÃO DA OBRA.....	9
FUNDAÇÃO.....	10
PILARES.....	100
VIGAS.....	11
LAJES.....	Erro!
Indicador não definido.2	
ALVENARIA.....	13
ACOMPANHAMENTO DA OBRA.....	14
CONCLUSÃO.....	16
SUGESTÕES.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXOS.....	19



## **INTRODUÇÃO**

Este relatório é baseado na execução da Unidade Acadêmica de Mineração e Geologia, da UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, no período de setembro de 2008 a fevereiro de 2009, e tem por objetivo atender à disciplina Estágio Supervisionado da Universidade de Campina Grande.

O estagiário não está restrito apenas a aprender a executar uma obra, mas também participa de decisões que em outras empresas seriam tomadas no escritório, ou ainda, a gerenciar uma obra através do seu planejamento que vai desde a quantidade de funcionários a prazos e cotas de produção.



## **OBJETIVOS GERAIS**

Fiscalização das atividades executadas na obra; formulação e uso dos instrumentos de acompanhamento e controle de atividades fiscais, tais como: planilhas, relatórios; participação no desenvolvimento da obra junto ao engenheiro, mestre e encarregados de ferragem, carpintaria, alvenaria, elétrica e hidráulica.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Capacitação nas etapas de alvenaria, elementos estruturais e acabamento, pois aprenderemos a interpretar as plantas de formas e ferragens, que é muito importante para acompanhar e conferir a execução da obra, bem como concretagem de pilares, vigas e lajes.

## **DADOS DO EDIFÍCIO**

A Unidade Acadêmica de Mineração e Geologia, esta localizado no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande situado na Rua Aprígio Veloso, nº 882, Bairro Universitário, Campina Grande – PB.

Contém dois pavimentos nos quais estão distribuídos banheiros, almoxarifado, cantina, salas de aula, sala de funcionários, sala de professores, sala de topografia, sala de estudos para alunos, sala de mineralogia, sala de flotação, sala de tratamento de minério, sala de lapidação e um hall.



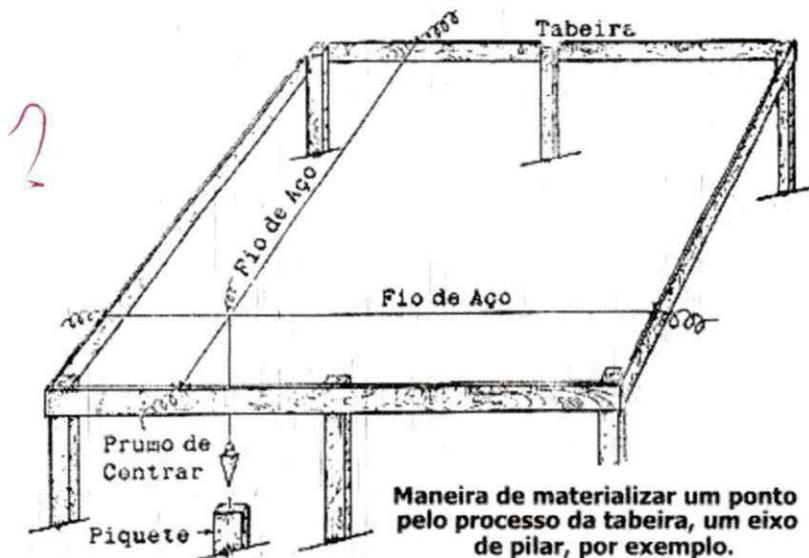
## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O gerenciamento de uma obra de construção engloba o gerenciamento de todas as atividades relacionadas à execução das mesmas, com apoio de profissionais trabalhando em tempo integral ou parcial, de acordo com as necessidades.

Deverão ser atribuições deste setor: planejamento executivo da obra, realização do planejamento no próprio canteiro, programação das atividades a serem executadas, controle qualitativo e quantitativo e garantia da qualidade e por fim a elaboração de relatórios técnicos.

## LOCAÇÃO DA OBRA

Consiste em marcar no terreno a exata posição do prédio, transportando as dimensões desenhadas no projeto arquitetônico em escala reduzida para a escala 1:1. Marcam-se no terreno as posições das paredes, fundações, pilares, tomando-se por base as plantas de localização, fundações e formas fornecidas pelo projetista de estrutura.





## FUNDAÇÃO

Fundações são os elementos estruturais com função de transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apoia (AZEREDO, 1988). 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 (WOLLE, 1993). 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 (BRITO, 1987).



## PILARES

Um pilar é um elemento estrutural vertical usado normalmente para receber os esforços verticais de uma edificação e transferi-los para outros elementos, como as fundações. Costuma estar associado ao sistema laje-viga-**pilar**.

A palavra pode ser usada como sinônimo para coluna, embora esta tenha um significado próprio. Além disso, cotidianamente costuma-se diferenciá-los pelo fuste: enquanto o pilar o possui quadrangular ou poligonal, nas colunas o fuste é arredondado. Esta definição, no entanto, não é adotada em todos os países de língua portuguesa.

Na engenharia estrutural os pilares em concreto armado, são dimensionados a resistir a compressão e a flambagem. O concreto apesar de praticamente não resistir a esforços de



tração, resiste razoavelmente bem a compressão, sendo que em várias oportunidades, como em residências e edificação pequenas, os pilares são armados com a ferragem mínima exigida pelas normas. Os pilares de concreto também devem receber uma armadura transversal que sirva de apoio a armadura longitudinal para a concretagem e que evite a flambagem do pilar, quando este estiver em carga, chamados de estribos.

Existem vários tipos de cálculos para a determinação da armadura necessária para armar um pilar. Tais métodos foram desenvolvidos antes da popularização da informática, onde a estimativa para o dimensionamento eram feitos por métodos de aproximação.

## VIGAS

Uma viga é um elemento estrutural das edificações. A viga é geralmente usada no sistema *laje-viga-pilar* para transferir os esforços verticais recebidos da laje para o pilar ou para transmitir uma carga concentrada, caso sirva de apoio a um pilar.

A parte da engenharia civil que se dedica ao estudo das tensões recebidas pela estrutura e ao seu dimensionamento é a engenharia estrutural. As edificações basicamente apresentam três tipos de vigas, que diferem na forma em que são ligados aos seus apoios.

As vigas podem ser:

- Viga em balanço ou em consola: é uma viga de edificação com um só apoio. Toda a carga recebida é transmitida a um único ponto de fixação.
- Viga biapoiada ou simplesmente apoiada: diz-se das vigas com dois apoios, que podem ser simples e/ou engastados, gerando-se vigas do tipo simplesmente apoiadas, vigas com apoio simples e engaste, vigas biengastadas.
- Viga contínua: diz-se da viga com múltiplos apoios.

As vigas feitas em concreto armado, são dimensionadas de forma que apenas a sua ferragem longitudinal resista aos esforços de tração, não sendo levado em conta a resistência a tração do concreto, por este ser muito baixa. As vigas de concreto armado

V

recebem uma ferragem secundária distribuída transversalmente ao longo da viga denominada estribos. Possuem a finalidade de levar até os apoios as forças cisalhantes.

Vigas de concreto que são fundidas juntamente com a laje, o seu dimensionamento a compressão pode levar em conta parte laje junto a viga, ajudando a diminuir a quantidade de ferragem para resistir aos esforços de compressão.

Em viadutos e em pontes comumente as vigas são do tipo biapoiadas. Seus apoios são chamados *livres*. Assim a estrutura pode oscilar em seus apoios, evitando o aparecimento de trincas e permitindo a estrutura oscilar com o deslocamento das cargas móveis recebidas, sem afetar a sua estabilidade

## LAJES

Uma laje é o elemento estrutural de uma edificação responsável por transmitir as ações que nela chegam para as vigas (ou diretamente para os pilares no caso de lajes fungiformes) que a sustentam, e destas para os pilares. As lajes são elementos estruturais bidimensionais, caracterizadas por ter a espessura muito menor do que as outras duas dimensões. Outra característica que diferencia as lajes de outros elementos estruturais planos é que o carregamento que nela atua é perpendicular ao seu plano médio.

Normalmente configura-se por uma lâmina horizontal, e seu material mais comum é o concreto armado. Por motivos de ordem econômica, é frequente o recurso a soluções com vigotas de betão pré-esforçado, preenchidas com abobadilhas em materiais cerâmicos ou outros materiais compósitos.

## ALVENARIA

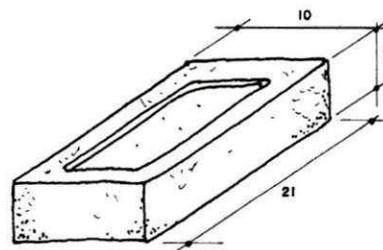
Alvenaria é a construção de estruturas e de paredes utilizando unidades unidas entre si por argamassa. Estas unidades podem ser blocos (de cerâmica, de vidro ou de betão) e pedras. O termo alvenaria vem de alvenel ou alvanel - pedreiro de alvenaria -, do árabe albanná. Fala-se alvenaria insossa à construção com pedras justapostas sem argamassa, e alvenaria gorda à alvenaria cuja argamassa é feita com abundância da cal em contraposição à alvenaria magra cuja argamassa é feita com pouca cal ou cimento. A alvenaria pode servir tanto como vedação como estrutura de uma edificação. Neste segundo caso, assume o nome de alvenaria estrutural.

Para a composição de uma alvenaria, podem ser utilizados os seguintes tipos de tijolos:

✓ Tijolo comum (maciço caipira):

São blocos de barro comum, moldados com arestas vivas e retilíneas, obtidos após a queima das peças em fornos contínuos ou periódicos com temperaturas das ordens de 900 a 1000°C.

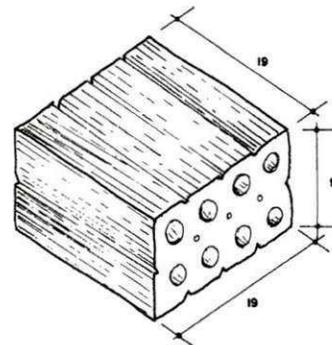
- Dimensões mais comuns: 21x10x5
- Peso: 2,50kg
- Resistência do tijolo: 20kgf/cm<sup>2</sup>
- Quantidades por m<sup>2</sup>:
  - Parede de 1/2 tijolo: 77un
  - Parede de 1 tijolo: 148un



✓ Tijolo baiano (11 furos)

Tijolo cerâmico vazado, moldado com arestas vivas retilíneas.

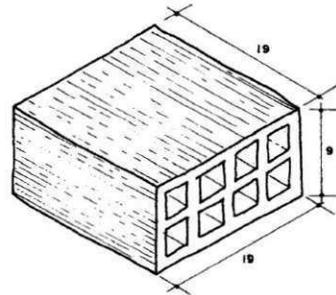
- Dimensões: 19x19x9cm;
- Quantidade por m<sup>2</sup>:
  - Parede de 1/2 tijolo: 22un
  - Parede de 1 tijolo: 42un
- Peso  $\cong$  3,0kg;
- Resistência do tijolo  $\cong$  espelho: 30kgf/cm<sup>2</sup> e
- Um tijolo: 10kgf/cm<sup>2</sup>;
- Resistência da parede  $\cong$  45kgf/cm<sup>2</sup>.



✓ Tijolo furado (4 - 6 - 8 furos)

Tijolos cerâmicos vazados, moldados com arestas vivas retilíneas.

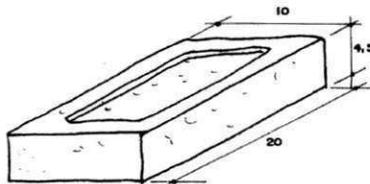
- Dimensões: 19x19x9cm
- Quantidade por m<sup>2</sup>:
  - Parede de 1/2 tijolo: 22un
  - Parede de 1 tijolo: 42un
- Peso aproximado  $\cong$  2,10kg
- Resistência do tijolo  $\cong$  espelho: 60kgf/cm<sup>2</sup> e
- Um tijolo: 15kgf/cm<sup>2</sup>
- Resistência da parede: 65kgf/cm<sup>2</sup>



✓ Tijolos de solo cimento

Material obtido pela mistura de solo arenoso - 50 a 80% do próprio terreno onde se processa a construção, cimento portland de 4 a 10%, e água, prensados mecanicamente ou manualmente.

- Dimensões: 20 x 10 x 4,5cm;
- Quantidade: a mesma do tijolo maciço de barro cozido;
- Resistência à compressão: 30kgf/cm<sup>2</sup>.



As argamassas, junto com os elementos de alvenaria, são os componentes que formam a parede de alvenaria não armada, sendo a sua função:

- Unir solidamente os elementos de alvenaria
- Distribuir uniformemente as cargas
- Vedar as juntas impedindo a infiltração de água e a passagem de insetos, etc...

As argamassas devem ter boa trabalhabilidade. Difícil é aquilatar esta trabalhabilidade, pois são fatores subjetivos que a definem. Ela pode ser mais ou menos trabalhável, conforme o desejo de quem vai manuseá-la. Podemos considerar que ela é trabalhável quando se distribui com facilidade ao ser assentada, não "agarra" a colher de pedreiro.



## ACOMPANHAMENTO DA OBRA

Seguiu-se fielmente as plantas, prosseguiu-se a execução da obra com a concretagem de pilares, vigas e lajes, cujos projetos estruturais foram elaborados pelo Engenheiro Civil William Guimarães Lima.

O concreto é lançado em fôrmas, que são moldes, com a finalidade de se obter a forma desejada. As fôrmas utilizadas na nossa obra foram de chapas de compensado de madeira (resinadas ou plastificadas).

As vigas executadas em nossa construção apresentam as seguintes dimensões: 12cmx40cm, 15cmx60cm e 20cmx60cm. Na construção em questão foi adotado a Laje Pré-Moldada, com um capeamento de 4 cm.

A marcação é a locação dos ambientes, é feita de posse do projeto de arquitetura, fios de nylon, trena e uma fiada de tijolos.

As cotas são retiradas da planta de arquitetura e tomamos como referência as bordas da laje e os pilares, sendo descontados os vãos das portas e janelas. Lembrar que na planta de arquitetura as cotas são acabadas devendo descontar também, o reboco ou emboço, cerâmica ou mármore e ainda fazer um estudo para definir tamanho de tijolo (8 furos, 6 furos) e das grades de porta, pois estes irão variar de acordo com a espessura da parede. Vale salientar que nossa alvenaria foi executada com blocos cerâmicos de dimensões 9 cmx19cmx19cm

As paredes são levantadas após a marcação com fiadas sucessivas de tijolos acompanhada pelo prumo e concordando com o alinhamento transversal e longitudinal.

A argamassa é uma mistura de aglomerantes e agregados minerais com água e possui uma capacidade de endurecimento e aderência. Para o assentamento dos tijolos foi utilizado a argamassa no traço 1:8 (Cimento e Massame).

Um ponto positivo observado na obra foi o respeito às prescrições normativas que regem a especificação do cobrimento mínimo das armaduras.

✓

Foi observado durante o referido estágio a execução de duas marquises e uma escada que servia de ligação para os dois pavimentos que constituíam a nossa edificação.

## CONCLUSÃO

O estágio caracteriza-se como uma atividade indispensável na formação do futuro Engenheiro Civil, pois lhe proporcionar o conhecimento prático de todos os assuntos que são abordados teoricamente pelos professores. Além do mais, o estágio é importante, pois possibilita ao estudante ter uma noção mais realista do dia-a-dia de um canteiro de obras, e das mais diversas situações que são vivenciadas pelos que nele trabalham. Finalmente, serve para fazer nascer no futuro profissional a maturidade necessária para trabalhar com pessoas das mais diversas classes sociais e estilos de personalidade; além de lhe dar uma noção da parte administrativa de uma obra.



## SUGESTÕES

Durante a etapa de aterramento, foi observado que durante o processo de compactação os operários estavam encharcando o solo, o que dificultava e inviabilizava sua compactação. O estagiário sugeriu que reduzissem a quantidade de água, para se aproximar da úmida ótima.

Na execução dos pilares verificou-se que os estribos não envolveram toda a armadura longitudinal, sendo apenas encostado e efetuado a amarração por meio de arames. Foi sugerido pelo estagiário que os estribos envolvessem as armaduras longitudinais. A não adoção de tal procedimento, mantendo os estribos apenas encostados, foi justificada pelo mestre de obra, alegando uma melhor exequibilidade das estruturas.

Finalmente, sugiro que a Universidade Federal de Campina Grande continue sempre exigindo a disciplina de estágio supervisionado, pois é através dele que podemos relacionar a teoria com tudo que acontece no dia a dia da obra, enfrentando as dificuldades, e procurando sempre obter soluções simples e eficientes. Tudo isso contribui para o enriquecimento do nosso currículo e crescimento de nossa vida profissional.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BAUD**, Gerud – Manual de Construção, São Paulo: Hemus Editora Ltda, 1995

**CARDÃO**, Celso – Técnicas de Construção, 2 ed. Belo Horizonte : Edições Eng. e Arq., 1969, vol. 1

**CARDÃO**, Celso – Técnicas de Construção, 2 ed. Belo Horizonte : Edições Eng. e Arq., 1969, vol. 2

**RIPPER**, Ernesto – Como evitar erros na construção, São Paulo: Pinus, 1984