

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

PROFESSOR : FRANCISCO EDMAR BRASILEIRO

ALUNO : DJACI OLIVEIRA DE ARAÚJO

MATRÍCULA : 7921064-2

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA  
AGOSTO / 1985



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

Ilmº Sr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba- Campus II Campina Grande/Pb.

DJACI OLIVEIRA DE ARAÚJO regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, sob o número 7921064-2, com estágio Supervisionado URBEMA, EMPRÊSA DE URBANIZAÇÃO DA BORBOREMA em Campina Grande, solicita que Vossa Senhoria se digne e apreciar o relatório anexo, bem como o parecer do professor Supervisor, FRANCISCO EDMAR BRASILEIRO, sobre o referido estágio.

Aproveito o ensejo e solicito que o mesmo seja encaminhado a quem de direito, para a atribuição do devido conceito e que se for o caso seja feita a contagem de créditos correspondentes.

Nestes termos

Pede Deferimento.

*Djaci Oliveira de Araújo*

DJACI OLIVEIRA DE ARAÚJO

## AGRADECIMENTOS

Ao Engenheiro TIBÉRIO GRACO P. DE SÃ, pela oportunidade e incentivo que me concedeu para que eu pudes se realizar este estágio.

Ao professor FRANCISCO EDMAR BRASILEIRO , pela Supervisão sincera, honesta e segura com que o mesmo me prestou.

Ao Engenheiro IRAMIR BARRETO PAES, pela orientação e apoio com que me dedicou.

Enfim agradeço a Deus, por ter me dado saú de e confiança em mim mesmo, como também ter me concedido grandes amizades no período de estágio.

# Í N D I C E

## INTRODUÇÃO

- CONSIDERAÇÕES GERAIS
- SITUAÇÃO E IMPORTÂNCIA  
DA PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDOS  
DO MURO DE ARRIMO  
DA ESCADARIA  
DO DRENO.
- RESUMO DO PROJETO
- MODIFICAÇÃO DO PROJETO
- EXECUÇÃO DO PROJETO

## PAVIMENTAÇÃO

- REGULARIZAÇÃO DO GREIDE
- IMPLANTAÇÃO DE PARALELEPÍPEDOS
- DRENO

## MURO DE ARRIMO

- POR GRAVIDADE
- IMPLANTAÇÃO DE DISSIPADOR DE ENERGIA.

## ESCADARIA

- PREPARAÇÃO DA FUNDAÇÃO
- CALHAS LATERAIS.

INTRODUÇÃO

## CONSIDERAÇÕES GERAIS:

Este relatório refere-se a execução do projeto de Engenharia para Melhoramento e Urbanização de Lotes do BNH para os bairros de Cachoeira (J. Pinheiro) e Nova Área (PRO\_MORAR) - Campina Grande.

## SITUAÇÃO E IMPORTÂNCIA:

O trecho de pavimentação em paralelepípedos compreende a ligação da rua Rubens Ferreira dos Santos com a Rua Eurípedes Gomes da Cruz, totalizando  $1.100\text{m}^2$  de pavimento. Situadas no Conjunto Nova Área (PROMORAR).

Anteriormente o trecho apresentava uma plataforma irregular com erosões profundas de difícil acesso não permitindo a normalidade do tráfego.

O traçado foi aproveitado, com pequenas variantes de retificação.

## RESUMO DO PROJETO:

### a) Projeto Geométrico

Foi efetuado de acordo com o projeto do BNH para pavimentos semi-rígidos. Adotou-se com diretriz o traçado já exis-tentes, efetuando pequenas variantes de retificação devido irregularidades do solo, o trecho tem extensão de 143m.

### b) Projeto de Terraplenagem

Dentro da concepção do projeto, foi necessário o emprego de materiais para a complementação do aterro, os quais foram

indicados os materiais existentes na faixa de domínio, devido a boa qualidade dos mesmos.

c) Projeto do Pavimento

A plataforma final do pavimento, tem 7,00m de largura, construída de faixa de rolamento, com duas pistas de 3,00m e linhas d'água de 0,50m.

Tanto a pista de rolamento como as linhas d'água foram executadas com as mesmas características em relação a materiais.

MODIFICAÇÃO DO PROJETO:

Por circunstância financeira, a execução não obedeceu ao projeto original, foram feitas modificações na largura da plataforma e na execução da pavimentação da Rua como um todo.

*quais foram?*  
Começou-se a pavimentação da estaca 3, com término na estaca 10 + 3m.

EXECUÇÃO DO PROJETO:

O eixo foi estaqueado de 20<sup>?</sup> metros devido ao bom alinhamento da Rua.

A numeração do estaqueamento foi crescente, partindo da estaca Zero até a estaca 10 + 15,00 no início da rua Possidônio Barbosa e Silva.

Antes foram feitos caixas de coletas de água, as quais lançam a água em galerias subterrâneas de 400mm. Estas caixas ligadas ao meio-fio previamente implantados.

Para a implantação da base, foi feita uma regulari-  
zação no bordo estradal existente, em seguida foi colocada a  
base, nas mesmas cotas do projeto.

que espessura.

PAVIMENTAÇÃO

## IMPLANTAÇÃO DE PARALELEPÍPEDO:

Para a regularização do sub-leito, foi usado material existente na faixa de domínio da plataforma, sendo este material de boa qualidade.

A escavação do material foi feita empregando-se um dozer, cujo carregamento efetuou-se através de caçambas.

A compactação foi feita através do uso de sapo mecânico, sem que houvesse um estudo da densidade aparente máxima, o que era necessário. *de quem e como.*

Deveria ter sido feita pelo ao menos um estudo desta densidade aparente máxima, numa amostra em todo o trecho.

Sobre o sub-leito preparado, foi espalhado uma camada solta uniforme de areia *que espelha* destinada a compensar as irregularidades e desuniformidades de tamanhos dos paralelepípedos.

Sobre esta camada foram dispostos os paralelepípedos, que receberam o rejuntamento e acabamento de acordo com o que vai adiante preceituado:

A areia empregada no colchão foi procedente do rio ou jazida, onde a mesma é constituída de partículas limpas, duras e duráveis, preferivelmente silicosas, isentas de torrões de terra e outras substâncias estranhas. Mas, sem nenhuma controle de graduação.

Pela norma deveria ter a seguinte graduação:

Nº DA PENEIRA	DIÂMETRO NOMINAL	+ QUE PASSA
4	4,8mm	100
200	0,074mm	5 a 15

A série de peneira a ser utilizada seria a normal.

O colchão de areia teve uma espessura de 0,10m.

#### ASSENTAMENTO:

As dimensões exigidas nos paralelepípedos foram os seguintes:

Comprimento	-	17cm	a	23cm
Largura	-	14cm	a	17cm
Altura	-	10cm	a	14cm.

Os paralelepípedos foram assentados em fiadas, normalmente ao eixo de via ficando a maior dimensão na direção de fiada.

O acabamento foi de acordo com o projeto, sendo normalmente representado por uma parábola cuja flexa de  $(1/65)$  de largura do calçamento.

As juntas foram alternadas com relação as duas fiadas vizinhas, de tal modo que cada junta ficou dentro do terço médio de paralelepípedos vizinhos, tendo no máximo 2cm de espessura.

Para colocação das linhas de referência, procedeu-se do seguinte modo: marcou-se o eixo da pista e cravou-se ao longo dos mesmos, ponteiros de aço, afastados entre si no máximo 10 metros, com o giz e auxílio de régua e nível de pedreiro, marcou-se a cota correspondente a altura do eixo, referida ao nível do meio-fio.

Fica assim, mais ou menos definida a seção transversal desejada. Distendeu-se fortemente um cordel pelas marcas de giz no ponteiro, as guias de meio-fio.

Outros cordões foram destinados entre o eixo e o meio-fio com espaçamento de 2,5 metros.

Depois de assentados os paralelepípedos foram socados com martelos de pedreiro.

A linha d'água apresentou largura de 0,50m além do meio-fio.

#### REJUNTAMENTO:

Depois de assentados os paralelepípedos, os mesmos foram rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1 : 3 , obedecendo as especificações da ABNT.

A argamassa aplicada foi razoavelmente plástica, a critério da fiscalização foi lançada em toda extensão e profundidade das juntas com irrigadores de eixo largo, facilitando assim a penetração com terra apropriadas.

À medida que foi feito o enchimento das juntas, cobria-se o calçamento com meia camada de areia sobre a qual foram feitas sucessivas irrigações, durante aproximadamente 7 dias de modo a manter o calçamento sempre úmido. Em seguida a areia foi varrida, de maneira que a linha d'água apresentou-se de acordo com os perfis de projeto.

#### DRENO:

Devido a desuniformidade do terreno, no local da implantação da pavimentação, observamos o escoamento de água, subterrânea aflorante no local da implantação dos paralelepípedos . Este exormento se apresentava numa faixa de 100m, ocasionando a saturação do solo (sub-leito) da via. Para evitar tal fenômeno recorreremos a implantação de dreno, paralelo ao corpo estradal.

MATERIAL USADO NA IMPLANTAÇÃO: de que?

- Areia grossa
- Brita (cascalhinho)
- Tubo de concreto poroso.

EXECUÇÃO:

A escavação para a implantação do dreno, foi feita normalmente, por não haver a necessidade do emprego de retro-escavadeira, devido a profundidade desta ser pequena? Houve somente a necessidade de equipamentos simples, tais como: Picaretas, pás, etc.

Feita a escavação, colocou-se um colchão de areia grossa para impedir que partículas finas obstruísse os poros de tubulação, e que o escoamento das águas se desse com mais rapidez. O colchão de areia com uma espessura de 10cm.

Colocado o colchão, prosseguiu-se com a implantação dos tubos, sem o rejuntamento da boca. por que?

O dreno foi executado com duas declividades, interligados por uma caixa de alvenaria com duas calhas. a partir da caixa, transversal ao leito de via, colocamos mais 8m de tubos para que fosse feito o escoamento até uma caixa de entrada d'água de uma galeria, a qual já previamente implantada.

As declividades foram as seguintes:

Para o trecho maior, de extensão (L = 60m) a declividade foi de 0,8%, o que proporcionou um bom escoamento enquanto que o trecho menor e sua declividade foi de 1%, dando assim resultado satisfatório em relação ao escoamento de água.

Com a implantação dos tubos, fizemos um recobrimento dos mesmos com cascalhinho, com uma espessura de 10cm, em seguida continuarmos com o reatêrro.

O diâmetro dos tubos:  $\emptyset = 150\text{mm}$ .

Área de escavação das valas:

Profundidade: 1,00m

Largura : 0,50m.

Portanto, não houve mudança na execução do dreno, co  
mo esteve especificado no projeto foi executado.

MURO DE ARRIMO

## MURO DE ARRIMO:

### - Materiais:

Todos os materiais empregados atenderam, integralmente as especificações correspondentes adotadas pelo BNH.

Pedras graníticas de boa qualidade, cimento portland 320 e areia média lavada.

Tubos de concreto de 150mm.

### - Localização e Importância:

Devido a necessidade de se interromper o carregamento e desmoronamento do solo existente na rua Manoel Francisco de Araújo (Nova Área - PROMORAR) e posterior Contrução de Novas Moradias foi necessário a construção de tal obra.

### - Dimensões:

O muro foi dimensionado com medidas variadas, dependendo da altura em cada trecho, tais como:

Para altura até 1,00m: Base = 0,80m.

Para altura de 1,00m a 2,00m: Base = 1,00m.

Para altura de 2,00m até 3,00m: Base = 1,20m.

LARGURA DO COROAMENTO = 0,35m. ~~Comprimento = 10,35m.~~

O comprimento do muro é de 194,5m.

### - Execução:

As escavações da fundação foram executados de acordo com o projeto e perfil do terreno. Sendo que em determinados trechos as fundações foram mais profundos atendendo as necessidades das solicitações do empuxo do solo devido ao aterro.

No lado da jusante, o perfil do muro é reto sendo que, do lado da montante o perfil é inclinado, com isto, a solicitação é através do empuxo passivo.

A execução é feita através de escoamento, com uso de pranchas (tábuas de 12") assentadas em estroncos de 10cm de diâmetro travejados com tábuas inclinadas, assentadas em ponteletes de madeira. Em seguida começa-se o assentamento das pedras com rejuntamento de argamassa bem uniforme para que não haja o desligamento das pedras entre si.

A argamassa é feita no traço 1 : 4 obedecendo as especificações da norma. Aplicada razoavelmente plástica a critério da fiscalização.

De 10 em 10 metros foram colocados tubos para o escoamento das águas que eventualmente venha a percolar sob o solo do atêrro.  $\emptyset$  dos tubos = 100mm.

NOTA: Necessariamente, deveria ter sido feito um estudo mais profundo do ângulo de atrito do solo, da coesão e do peso específico do solo. Para que o dimensionamento fosse mais seguro e econômico.

#### - IMPLANTAÇÃO DE DISSIPADOR DE ENERGIA:

Para o escoamento da água foi feito linha d'água de 1,00m de largura ligada ao coroamento do muro em todo o seu comprimento. A saída d'água é através de uma caixa coletora de 2,00m x 1,5m x 3,00m ligada a 2 galerias de 400mm de diâmetro. A caixa coletora foi executada em alvenaria de pedra, rebocada com argamassa no traço 1:4.

Das galerias, a água é escoada através de um dissipador de energia, construído com piso de 30cm e espelhos de 20cm em alvenaria de pedra e argamassa de cimento e areia no traço de

1:3. Devido ao grande poder de erosão da água a argamassa teve uma dosagem mais forte, evitando que se abra fendas no dissipador, com isto ocasionando o colapso do mesmo e conseqüentemente a escavação da fundação do muro, através da queda d'água, devido a altura ser bem expressiva.

Este dissipador teve a função de amortecedor da queda d'água.

ESCADARIA

## ESCADARIA

### Situação e Importância:

Esta obra foi executada na rua Militão Marques, na localidade de Cachoeira (José Pinheiro).

Por necessidade de melhorar o tráfego, <sup>de que?</sup> devido ao declive ou aclive ser bem acentuado, lançou a execução de tal obra. A qual seria mais econômica e de melhor execução, devido as condições de trabalho e de topografia e mais importante ainda o acesso do material, o qual não satisfazia a outro tipo de pavimentação.

### Materiais:

- Tijolos manuais
- Pedra rachão (granítica)
- Cimento 320 (POZ)
- Areia.

### Execução:

Devido as boas condições de suporte do solo e o tipo de tráfego (pedestres) não ~~for levada~~ a fundação de escadaria foi feita quase que superficial, com uma profundidade de 30cm.

Feita a escavação do terreno, prosseguiu-se com o enchimento das valas, com pedras e argamassa de cimento e areia no traço 1:4. Em seguida a implantação da escadaria propriamente dita (espelho e piso).

Os espelhos e os pisos executados com tijolos manuais e argamassa de cimento e areia no traço 1:3 de acôrdo com as exigências da fiscalização.

Executada a alvenaria prosseguiu-se com o rejuntamento, o qual foi feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Nas laterais da escadaria, foi executado o escoamento d' água. Estas calhas executadas com tijolos manuais, nas laterais e fundo com pedras. O traço foi o mesmo tanto para a alvenaria como para o rejuntamento (1 : 3).

#### Dimensão:

O comprimento total em metros lineares ( $L = 150m$ ), com uma largura ( $L = 2,0m$ ), totalizando assim  $300 m^2$  de área construída.

O espelho com altura de 30cm e piso de 75cm.

A calha lateral com as seguintes dimensões:

B = 40cm

h = 40cm.

As quais, segundo cálculos feitos através de fórmulas empíricas de precipitação e de deflúvio, satisfazem plenamente a vazão que por acaso seja necessitada.

#### Modificação do Projeto:

Devido ao erro no estaqueamento e locação da via houve a necessidade de mudanças nas dimensões da escadaria.

Por isto, tivemos que executar 3 patamares na escadaria para que a relação (declive x comprimento) proporcionasse a execução da obra sem que houvesse oneração da mesma.

ANEXO: ( OUTROS SERVIÇOS )

Foram feitos orçamentos de todas as obras, tendo eu participado de todos, em razão do desempenho que eu pratiquei e que deveria como estagiário.

Como também executei tarefas que envolvia contrôle de material, fiscalização, etc.

## CONCLUSÃO

## CONCLUSÃO:

O estágio supervisionado, é seguramente muito importante para o aluno, pois, futuramente, não estará na condição de estagiário, mas, como engenheiro, arcando com certas responsabilidades.

Ao participar de um estágio, temos a oportunidade de por em prática toda a teoria assimilada nas salas de aula.

Com isto, começamos a adquirir certa experiência, pois, deparamos com problemas reais referentes a nossa vida profissional.

Enfim, podemos concluir que o estágio supervisionado nos dá uma visão geral do tipo de trabalho que iremos desempenhar na nossa profissão, como também, experiência para melhor desempenho de tarefas.