

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA-UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA-CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC

18/07/02

ASSUNTO: RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA: MARIA GORETH GUEDES DE MORAIS

MAT: 7411342-8

SUPERVISOR: JOSÉ PEDROSA CAVALCANTE JUNIOR



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

Í N D I C E

	Págs.
- IDENTIFICAÇÃO	
- AGRADECIMENTOS	
- PREFÁCIO	
- INTRODUÇÃO	7.
- ESTUDO TOPOGRÁFICO	11.
- ESTUDOS PRELIMINARES	13.
1. SERVIÇOS PRELIMINARES	14.
1a. DESMATAMENTO	14.
1b. CORTES	15.
1ba. EXECUÇÃO	15.
1bb. CONTROLE	15.
1.b.c MEDIÇÕES	16.
1.c. EMPRÉSTIMOS	17.
1.a.c. GENERALIDADES	17.
1.b.c. EXECUÇÃO	17.
1.c. ATERRO	18.
1.c.a MATERIAS	18.
1.b.c EXECUÇÃO	18.
1.d REVESTIMENTO	20.
1.d.a GENERALIDADES	20.
1.d.d EXECUÇÃO	20.
1.d.c CONTROLE	21.

2. DRENAGEM	22.
- BUEIROS	22.
- SARGETAS	22.
- VALETAS	22.
- OCORRÊNCIA DE BURRACHUDO	25.
- ANEXOS	26.
- CONCLUSÃO	28.

IDENTIFICAÇÃO

ALUNA: MARIA GORETH GUEDES DE MORAIS

MATRÍCULA: 7411342-8

CURSO: ENGENHARIA CIVIL

ORGÃO: DEPARTAMENTO DE ESTRADA DE RODAGEM - DER - PB.

ÁREA DE ESTÁGIO: ACESSO RODOVIÁRIO.

SUPERVISOR: JOSÉ PEDROSA CAVALCANTE JUNIOR

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o resultado de meses de vivência em uma obra. A realização de um trabalho como este, implica na colaboração de várias pessoas.

Desejamos agradecer especialmente ao professor Pedrosa o qual Transmitiram os seus conhecimentos na sala de aula para aprendizagem tecnica aos professores de nosso departamento de engenharia civil.

Ao engenheiro NERIALDO, do departamento de estrada e rodagem, DER que me deu apoio e compreensão todo o período de estágio.

Aos colegas que nos incentivaram durante a vida acadêmica dando o apoio necessário e em especial ao topógrafo, PAULO, laboratorista, GONZAGA, desenhista, SOCORRO e a meus colegas estagiarios que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste estágio.

PREFÁCIO

O objetivo deste estágio é pormos em prática os conhecimentos obtidos em sala de aula. No estágio foram ob_tidos conhecimentos necessários para se dirigir e fiscal_i zar uma obra.

Ao fim dos meses de atividade, é necessário res_saltar a importância de um estágio dentro da vida acadêmi_ca.

O referido estágio consta de:

- 1 - Acompanhamento com fiscalização da execução e contro_ le geométrico e teotecnico da terraplanagem e pavimenta_ ção dos acessos internos e externos.
- 2 - Acompanhamento com fiscalização dos finais de acaba - mento da construção civil do prédio do terminal rodoviã_ rio.

INTRODUÇÃO

A construção do terminal rodoviário de passageiros de Campina Grande teve início ainda no governo anterior, tendo sua construção sido posteriormente paralisada. No atual governo esta voltou e de caráter decisivo. Encontrou-se a obra devidamente locada e iniciada, decorrente da primeira etapa, e deu-se continuidade até a sua inauguração.

Nosso estágio começou quando já estava praticamente concluído o edifício propriamente dito, bem como as plataformas dos ônibus e uma subestação elétrica, que alimenta a rodoviária. Assim, encontramos a obra na execução dos seus acessos internos e externos bem como a drenagem das águas superficiais dos mesmos. Vale a pena registrar que todos os projetos que se precisava já estavam prontos e foram elaborados em João Pessoa por equipe técnica especializada que previamente fizera os estudos necessários. Toda a área em que se localiza os acessos internos já tinha sido trabalhada, no que diz respeito a terraplanagem, quando da primeira etapa da construção, em que as máquinas limpavam e raspavam toda a área deixando esta isenta de matéria orgânica e cotas desfavoráveis assim o terreno já estava praticamente pronto no que se refere a preparação do sub-leito, facilitando assim a execução do acesso interno. No que se refere ao acesso isto não ocorreu e a ENARQ, que era a empreiteira do Estado, teve que realizar todo o processo de expurgo e preparação do sub-leito. Para a realização do sub-leito existiram cortes e aterros, porém de pequenos portes. Geralmente e quando foi possível o material retirado do corte foi aproveitado no aterro, o que se

chama "compensação". Nos serviços de terraplanagem foram necessário algumas vezes o uso de explosivos para se atingir a cota de projeto, pois naquela região a rocha é muito rasa. Os aterros eram feitos da seguinte maneira: Pegava-se o material, na jazida, quando não se tratava de compensação, e este era colocado em montes no local a executar (trecho) por cachambas. O volume (m^3) necessário já era previamente calculado e consequentemente era fixado os números de cachambas. Depois vinha a patrol e espalhava este material por etapas, ainda com a patrol esscarificava-se o material e com um caminhão-pipa molhava-se o material, novamente espalhava-se e esscarificava-se com a patrol. Era novamente esscarificado, por uma grelha de disco, que era puxada por um trator convencional, que é conhecido no campo por JERICO. Outra vez o material era molhado com o caminhão-pipa e após sucessivas repetições a patrol regularizava o trecho, observando-se as declividades de projeto que era controlada por piquetes que o topografo lançava no trecho, pintado de vermelho na cabeça para que o operador da patrol pudesse observar melhor. Vinha logo após um solo compactador vibratório para deixar o terreno devidamente compactado. Depois a patrol dava o acabamento final. As camadas eram de no máximo 30cm. Todo este processo é chamado pelos técnicos de "Fechamento de Trecho". Após isso, o trecho passava por uma análise, para ver se não se encontrava ao longo dele, um fenômeno chamado de "Burrachudo", ocasionado geralmente por um "olho d'agua" ou excesso de umidade do material na molhagem verificado isto, um técnico especializado fazia alguns ensaios de densidade "INSITU", os furos eram feitos nos bordos e no eixo, nele ele via se o material executado atin-

gia a "umidade ótima" e o grau de compactação exigido. A liberação final ficava por conta de um topografo responsável, pertencente a fiscalização, que conferia todos os pontos de trecho executado. Terminada as etapas de corte e aterro e após serem atingidas as cotas desejadas, os terrenos estavam prontos para receberem a sub-base e o revestimento. Como os acessos externos eram de pavimentos rígidos e os internos de pavimentos semi-rígidos a camada final era o próprio revestimento mais a base, ou seja, o colchão de areia e o paralelepípedo ou o colchão de areia e os blokrets, no caso dos pavimentos rígidos e semi-rígidos respectivamente. Então a base fazia parte do revestimento. Os colchões de areia variavam suas espessuras sempre em torno de 15cm. Após sua colocação eram assentados os paralelos e estes eram devidamente adensados com água e pilão para o posterior rejuntamento com o traço de 1:3 (cimento e areia). Nos casos dos acessos internos eram colocados sobre a areia os brokrets que eram assentados e rejuntados com emulsão asfáltica. Todos estes serviços eram averiguados pelo topógrafo para checar as cotas com os do projeto.

No que se refere a drenagem das águas superficiais, estas foram realizadas seguindo as seguintes etapas: lavava-se as valas nos locais determinados em projeto, estas tinham largura e profundidades definidas. A escavação era manual ou mecânica dependendo do material a ser escavado que variava entre 1ª, 2ª e 3ª categoria. Era constante o aparecimento de rochas decompostas que eram retirados com o auxílio de compressores. Quando se encontrava uma rocha mais difícil se usava explosivo. Atendida a cota de projeto, sempre sob o olho do topógrafo, eram colocados os colchões de areia de espessuras variada, que ser -

via para acomodar e proteger os tubos. Após a areia eram colocados os tubos que eram de concreto premoldado de ponta e bolsa de comprimento e diâmetros variados. Após a colocação era realizado o rejuntamento com argamassa. Existiam sempre que variava o diâmetro dos tubos, as direções ou nos trechos muito grandes a colocação de poços de visita. Após a conclusão dos assentamentos e rejuntamentos eram realizados os testes de estanqueidade (TESTE DE FUMAÇA) e após ser liberado pelo fiscal a compactação das valas eram feitas manualmente (SEPO) com camadas máximas de 30cm de um bom material (TOP-SOIL) e com a presença de um pequeno rolo vibratório que se adaptava a largura das valas.

ESTUDO TOPOGRÁFICO

O Topográfico e alguns operários, com o auxílio do aparelho "nível", da "mira" (régua de 4,0m de altura), de uma trena e uma grande quantidade de piquetes (piquete serve para marcar as estacas, começou o estudo do terreno natural.

Arbitrando uma cota inicial de terreno, começa-se o estudo das cotas seguintes através dos referenciais de níveis (R.N.). Cada estaca é estudada com relação a estaca inicial.

Depois de calculadas todas as cotas de todas as estacas, que estão anotadas na "caderneta de campo", elaborou-se o "Projeto Geométrico" do terreno natural.

Com o Projeto do terreno natural em mãos, pode-se traçar o "Greide". (É através deste que observa-se onde irá passar a rua).

Quando está se traçando a linha de "greide", procura-se "compensar" os volumes de corte com os volumes de aterro. Através também da mesma é que pode-se localizar os possíveis bueiros que futuramente irão existir na Rodovia.

Com o mesmo material o topógrafo, irá estudar as seções transversais, obedecendo sempre a ordem: eixo, bordo direito, bordo esquerdo. Com as cotas encontradas neste estudo elabora-se o "Projeto das Seções Transversais". É através dele; determinam-se os volumes de corte e de aterro em cada estaca: (Mapa de Cubação). Daí pode-se avaliar o volume

de empréstimo necessário para execução do aterro, isto é feito observando-se sempre a menor distância de transporte.

Os topografos controlaram toda a execução da obra . Eu via importância fundamental de se ter um bom topografo numa obra dessa natureza, pois todos os outros serviços dependem dos seus, ou seja, o topografo é quem loca as ruas, fornece o alinhamento, fornece as cotas, os offsets, as estacas , confere os níveis, etc. Assim qualquer deslize do topografo acarreta um erro geral e de grande prejuízo. O topografo é quem faz o levantamento de todas as seções transversais das ruas preencher o mapa de cubação e fornecer consequentemente o volume de terra gasto na obra.

ESTUDOS PRELIMINARES

Antes da construção dos acessos foram necessários vários estudos em torno dos trechos que forem construídos. Neste estudo podemos anumerar alguns itens considerados importantes.

- a) Procura de jazidas (observando-se pequenas distâncias entre elas e o trecho que vai ser construído).
- b) Observar se existe pequenos cursos d'água, onde futuramente serão implantado os "bueiros".
- c) Fazer um estudo Topográfico, e observar os locais onde serão necessário se fazer "cortes" e "aterros".
- d) Com o estudo Topográfico é feito um projeto das seções transversais. Daí pode-se observar se irá haver invasão de alguma propriedade. Isto acontecendo, leva-se ao conhecimento do proprietário, para que ele dê autorização do afastamento da cerca com sua respectiva largura e comprimento.

SERVIÇO PRELIMINARES- DESMATAMENTO

- a) Os serviços de desmatamento foram executados exclusivamente na faixa compreendida entre os off-sett, exceto quando houverem empréstimos laterais.
- b) Não deverá ser retirada a camada de solo vegetal, devendo o desmatamento ficar restrito somente à árvores, arbustos, capim, etc.
- c) Nas áreas destinadas a empréstimos, será executado o desmatamento, utilizando-se a camada de terra vegetal no corpo de aterro.
- d) Nas áreas destinadas a jazidas para utilização nos trechos, foi executado o desmatamento e a remoção da camada de solo vegetal.

CORTES

- Execução

a) A escavação dos cortes foi feita de acordo com os elementos técnicos constantes nas notas de serviço, assim como o "mapa de cubação".

b) Todo o material extraído de corte foi utilizado nos aterros subsequentes não sendo permitido desperdício de material, deve-se observar a menor distância de transporte entre o corte e o aterro.

c) Quando durante a execução foi observado a ocorrência de rocha sã, como não existiu possibilidade nenhuma de levantamento do greide, então a solução foi a remoção da mesma.

d) Como em determinados cortes verificou-se a ocorrência de rocha decomposta, então a mesma não foi totalmente utilizada no corpo do aterro.

- Controle

a) O acabamento da plataforma do corte foi procedido mecanicamente, obedecendo a seção transversal de projeto e observando as declividades de acordo com a intensidade das chuvas na região.

b) A variação na largura das plataformas foram variadas (como mostraremos mais adiante)

c) As rampas longitudinais teve no mínimo 1,0% de declividade (escoamento das águas superficiais)

- Medição

Após o estudo Topográfico, foi feito um projeto de levantamento das seções transversais. E é através deste projeto que pode-se preencher o mapa de cubação. Com o mapa de cubação preenchido, foram somados os volumes de material em cada estaca.

- EMPRÉSTIMOS

GENERALIDADES

a) As escavações nos empréstimos foram destinados a complementar o volume necessário a execução dos aterros por insuficiência do volume de cortes.

b) Antes da escavação do empréstimo, deve ser observado a possibilidade do alargamento dos corte, observando-se a declividade transversal para drenagem das águas e verificando a menor distância de transporte.

c) Como não houve possibilidade de alargamento dos cortes, foi ser explorado empréstimos laterais ao corpo da obra, tomou-se também o cuidado para que os mesmos tivessem um afastamento que não compromettesse a estetica da rodovia ria.

EXECUÇÃO

a) Os locais dos empréstimos foram observados os seguintes aspectos:

1 - A menor distância de transporte possível, teve um limite máximo de 200m.

2 - Menor área de empréstimo com maior profundidade.

- ATERROS

MATERIAIS

a) Os materiais foram escolhidos dentre os de 1ª e 2ª categorias, e foi atendida também a menor distância de transporte.

b) Os materiais para os aterros foram retirados dos cortes, mas na insuficiência destes, foram feitos empréstimos, e sempre observando-se a menor distância de transporte.

c) Em alguns locais houve umidade excessiva do terreno natural, logo foi feita uma substituição do material saturado por outro, não saturado, e foi escolhido um material granular e arenoso, sempre observando-se a menor distância de transporte.

EXECUÇÃO

a) A execução foi feita seguindo os elementos técnicos constantes nas notas de serviço.

b) A execução do aterro foi feito em camadas de 0,30m, de acordo com o seguinte procedimento:

1 - Após o empilhamento do material, foi feito o espalhamento do mesmo em toda sua largura e extensão, mecanicamente até obter uma superfície conformada, este processo é feito até a penúltima camada.

2 - Na última camada, além do processo acima descrito, faz-se o umedecimento do material que deverá ser feito a medida que a patrol espalhe, para que o solo apresente uma

umidade mais ou menos homogênea, depois é passado o rolo compactador, em outras palavras, o espalhamento e umedecimento, desta camada foi feito com uso simultâneo de moto-niveladora, carro pipa, grade de disco. Foi retirados do material as raízes e pedras grandes. A compactação mecânica foi feita quando o material atingiu a possível umidade ótima. Após a compactação foi dado o acabamento com declividade transversal de projeto. Depois foi feito o controle através de ensaios de densidade "IN SITU"

REVESTIMENTO

GENERALIDADES

a) O revestimento é a última camada do pavimento. No nosso caso já foi dito que o pavimento é rígido, nos acessos externos, e semi-rígidos, nos acessos internos. A espessura do revestimento variou ao longo das execuções, porém sempre obtinha-se entre areia e paralelo aproximadamente uns 20m.

b) O material empregado foi proveniente de lugares fora da cidade, já que eram comprado a pessoas diferentes, que vivem no ramo.

EXECUÇÃO

a) A execução do revestimento consistiu nas operações de espalhamento, umedecimento, sentamento de paralelos, compactação e acabamento com o rejuntamento.

b) O espalhamento era feito manualmente, ou seja, após acachanada deixar a areia em local mais próximo, os operários transportavam em carros de mão até o devido local e depois espalhavam com pó até atingir a espessura desejada.

c) O umedecimento era feito com o auxílio de tambores que armazenavam a água e o emprego de latas para a molhagem do pavimento. Esta se dava antes da compactação e depois do rejuntamento para prevenir o efeito da retração.

d) A compactação era manual feita com sepos. Era feita logo após a molhagem para melhor acomodar as pedras.

e) O rejuntamento era a fase final do revestimento. Era procedido com uma argamassa com traço 1:2 e com areia de granulometria media. Os operarios preenchiam as aberturas entre os paralelos, depois davam o acabamento final, dando a estetica necessaria.

CONTROLE

Foram procedidos as seguintes orientações:

- 1 - Os fiscais, verificavam as dimensões e qualidades dos paralelos para ver se se adaptavam as condições fixadas pelos engenheiros.
- 2 - Havia uma vistoria na qualidade de areia utilizada.
- 3 - Era feito uma rigorsa fiscalização quando da composição do traço para a argamassa de rejuntamento
- 4 - Era exigido a perfeita molhagem e posterior compactação dos trechos antes do rejuntamento, bem como a molhagem posterior ao rejuntamento.
- 5 - Eram obedecidas as declividades do projeto.

DRENAGEMDRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

- a) As drenagem superficiais foram constante na execu dos acessos à rodoviária. Era obèdecido todo o projeto de drenagem, ou seja, locais a serem colo cados os tubos, diâmetros dos tubos, bocas de lo bo, caixas coletoras, rejuntamento dos tubos, pro fundidade e declividade das canalizações, tipos de compactação das valas feitas para a drenagem etc.
- b) Em alguns lugares foram necessário a execução de bueiros para dar escoamento as água sem prejudi car o pavimento. Estes bueiros eram geralmente tu bular de concreto armado premoldado e diâmetros não inferior a 800mm. O rejuntamento era feito de argamassa de cimento e areia no traço 1.2, tan to no lado interno como externo.
- c) Foi necessário adotar-se na rua Otacilio Nepomuce no um bueiro de maior porte, daí foi construído um bueiro em placas. O bueiro era assente em blo cos de argamassa e pedras de mão. Limitado supe riormentê por uma placa que coincidia com a grei de da rua, daí ser uma laje de concreto forte mente armada, frente ao transito parado que por ali vai passar, e inferiormente por uma placa de concreto assente sobre um aterro feito de areia entre as duas placas do bloco, que dá suporte ao bueiro

DRENAGEM SUBTERRANEA

Foi necessários em alguns trechos, devido ao nível do lençol freático ser elevado, a execução de uma drenagem, subterranea para rebaixar o nível do lençol, deixando uma altura minima de 1,5m do lençol para o pavimento. Um trecho foi na rua Basilio de Araújo nas proximidades da rua Elpidio de Almeida. Esta drenagem foi feita com tubo poroso pré moldado e de diametro de 300mm, de ponta e bola, este era assentado e posteriormente ligeiramente rejuntado. Estes tubos despejarão suas águas numa caixa coletora situada em cota conveniente.

CONTROLE

O controle das drenagens não era menos rigoroso. Era feito a verificação na qualidade dos tubos que chegavam bem como o teste de estanqueidade (TESTE DE FUMAÇA) final do assentamento. Outro controle importante era o topografico para conferir as declividades com as de projeto.

OBS: O método utilizado para dar a declividade ideal aos tubos era o método do GABARITO, ou seja, aquele constituído de regras-niveladas de 10 em 10m ligadas por uma linha de nylon. Posteriormente vai se obtendo as alturas corretas com o auxilio do GABARITO.

URBANIZAÇÃO

A Rodoviária de Campina Grande, bem como os seus aces sos ficaram com uma bela urbanização.

Ficou perfeitamente dividida, as áreas com jardins de grande beleza, feitos com gramas e vegetações que traduzem as características da nossa região..

As ruas ou partes delas, possuem canteiro dividido suas pistas, tornando-as mais bonitas e mais segura.

A iluminação nos acessos internos é de alto nível, com rara beleza.

As cercas ou divisões das diversas areas dão uma ótima impressão para quem olha.

Finalmente o visual do nosso novo terminal rodoviário é perfeito.

OCORRÊNCIA DE BURRACHUDO

Na rua Otacilio Nepomuceno depois de compactada a última camada de aterro, observou-se que do lado esquerdo da pista de rolamento encontrava-se um "burrachudo".

Por intermédio de moradores do local, constatamos que havia ali naquele local um "olho d'água". Então optou-se pela construção de um "dreno seco", e ele foi executado da seguinte maneira:

- 1 - Cavou-se 0,90m de profundidade e 0,40m de largura paralelo ao eixo da calçada, acompanhado a declividade da pista de rolamento, para que tenha melhor vazão da água, com 30m de comprimento.
- 2 - Colocou-se uma camada de 0,15 da espessura de brita.
- 3 - Logo após a brita completou-se com areia, e faz-se o pavimento.

A N E X O

Os acessos externos se constituíram de quatro ruas e uma alça de acesso, que a seguir apresento com as respectivas desciminações que foram executadas:

1 - RUA EUTECIA VITAL RIBETRO

- 1.a - Largura da rua: 8m
- 1.b - Calçamento executado: 1784 m²
- 1.c - Meio-fio executado: 446m
- 1.d - Galerias executadas: 165m

2 - RUA JOÃO TAVARES

- 2.a - Duas vias de 6m com um canteiro de 4m dividindo-os
- 2.b - Calçamento executado: 3.360m²
- 2.c - Meio-fio executado: 1.120m
- 2.d - Galerias executadas: 215m

3 - RUA BASILIO DE ARAÚJO

- 3.a - Duas vias de 6m com um canteiro de 4m dividindo-os
- 3.b - Calçamento executado: 7.680m²
- 3.c - Meio-fio executado: 2.560m
- 3.d - Galerias executadas: 635m

4 - RUA OTACILIO NEPOMUCENO

- 4.a - Duas vias de 6m com um canteiro de 4m dividindo-os
- 4.b - Calçamento executado: 7.784m²
- 4.c - Meio-fio executado: 1948 m²
- 4.d - Galerias executadas: 385m

5 - ALÇA DE ACESSO

Além das ruas citadas, foi feito uma alça para ligar a rua Otacilio Nepomuceno a Av. Argemiro de Figueiredo (BR 104/BR-230) com as seguintes dimensões:

5.a - Calçamento $1.369,5m^2$

5.b - Meio-fio 372,21m

5.c - A largura variava com o ario projetado.

CONCLUSÃO

Posso dizer que este trabalho realizado na rodovia de Campina Grande serviu como complemento aos estudos teóricos realizados dentro da Universidade e principalmente para aumentar nossa capacidade de conhecimentos práticos, no que se refere a obra dessa área (natureza).

Quero salientar que os acessos do terminal rodoviário, não estão completamente concluídos, haja vista a época de inverno em nossa cidade não permitir a realização perfeita dos trabalhos.

Tiramos algumas fotos para melhor ilustrar o nosso trabalho.

Quero salientar que não foi possível a aquisição de maiores dados numéricos, que pudessem melhor esclarecer a visão quantitativa da obra, haja vista que esta foi feita por etapas muito variadas e com boletins diversos e misturados entre Campina e João Pessoa.