

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UFPb

" ESTÁGIO SUPERVISIONADO "

RELATÓRIO

waldemar lacerda cartaxo



Biblioteca Setorial do CDSA. Junho de 2021.

Sumé - PB

Do: Aluno do Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da UFPB (Waldemar Lacerda Cartaxo).

Ao: Professor, Supervisor deste estágio, Eng^o Edson da Costa Pereira.

Assunto: Relatório Técnico (Estágio Supervisionado).

Obras: Estruturas, terraplenagem e pavimentação.

Local: Distrito Industrial - Campina Grande - Pb.

INTRODUÇÃO: Trata o presente relatório técnico, das atividades por mim desenvolvidas como fiscal credenciado pela GINEP, (Companhia de Industrialização do Estado da Paraíba), das obras levadas a efeito no Distrito Industrial de Campina Grande - Pb., localizado às margens da BR. 101.

A finalidade do mesmo é, além de obter créditos extras no curso de Engenharia Civil, de acordo com a lei do MEC, que dá direito a obtenção de créditos mediante a realização de estágios supervisionados, também através do mesmo fazer uma retrospectiva e um balanço do que adquiri em termos de prática, na experiência por mim vivida durante este período.

Tendo em vista, a diversificação das obras realizadas, o presente relatório sera subdividido em etapas, a saber:

1 - ESTRUTURAS:

Obras - Construção de duas unidades multifabris.

Construtora - COSANE Construções e Saneamento do Nordeste LTDA.

2 - TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO.

Obras - Pavimentação da Av. Chesf.

Construtora - CONSERPA, Conservação e Pavimentação LTDA.

ESTRUTURAS: Na parte de estrutura acompanhei os trabalhos desde o início, o qual se deu no dia 13 de setembro de 1975, com a limpeza do terreno! Após a fixação do canteiro de obras procedeu-se a cava das fundações para colocação das pedras rachão que serve de base à edificação. De acordo com as condições do terreno foi observado pela fiscalização, os trechos nos quais deveriam ser mais aprofundados, para dar mais segurança à futura edificação. De acordo com o especificado pelo projeto, foi constatado o preenchimento das valas, com uma porcentagem de 70% em pedra seca e os 30% restantes com pedra argamassada.

As escavações para fundação da seção da Administração não foram efetuadas ao mesmo tempo das do pavilhão de fabricação, em virtude da modificação completa de sua planta por motivos de ordens técnicas.

O aterro do caixão, teve uma profundidade correspondente à altura do embasamento de 1 vez, dimensão esta definida pela fiscalização. Sua compactação foi feita manualmente, respeitando-se o grau de saturação do material compactado. Foi construída sobre o embasamento, um radier em concreto armado com dimensões de (0,20 x 0,15)m, cuja ferragem era: 7 ferros de 5/16", com estribos 3/16", e espaçamento de 20cm. Devido a não obediência por parte da empreiteira, com relação as dimensões do ferro, vimos-nos obrigados a ordenar a confecção de nova ferragem, e só assim foi liberada a concretagem do radier.

Após a confecção dos blocos de $1m^3$ de concreto armado, foram afixados os correspondentes porticos, obedecendo a um pé direito de 1m. A seguir foi elevada a alvenaria em tijolos de 6 furos, utilizando-se uma argamassa de cimento-areia no traço 1:3, no rejunto dos mesmos.

Paralelamente à elevação da alvenaria, foi aplicada a laje de impermeabilização em concreto simples, no traço (1:4:3), a qual também não obteve

liberação por parte da fiscalização, em virtude de em algumas imediações observar-se uma espessura de até 4cm, enquanto 10cm, em todos os setores era o especificado.

Novamente observamos a utilização de concreto armado nas cintas executadas à altura dos vãos das portas e janelas.

Sobre as terças metálicas apoiadas diretamente sobre os braços dos porticos foram colocadas as telhas de fibro-cimento, que servem de cobertura ao pavilhão de fabricação. Nesta mesma seção de fabricação foi feita a utilização de lajes premoldadas sobre a área dos banheiros e almoxarifado.

O dimensionamento da fossa séptica, foi realizado no escritório local da CINEP. No primeiro local idealizado para escavação da mesma, encontrou-se bastante dificuldade devido a existência de rocha no local, assim a fiscalização achou por bem optar pela mudança do local da mesma.

No galpão como também na administração, o piso foi colocado utilizando-se uma argamassa de cimento-areia no traço 1:3 com espessura de 0,20m.

O acabamento propriamente dito aconteceu, apenas nos setores dos banheiros e cantina. Após a aplicação de uma camada de chapisco, foram assentados os azulejos até uma altura de 1,50m.

Foram também colocadas esquadrias na administração. Esquadrias estas confeccionadas em madeira e vidro conforme o projeto. Devido ao péssimo acabamento das mesmas, tanto no material como na fixação, a fiscalização ordenou que fossem retiradas algumas, e que se procedesse o concerto de outras.

As etapas de serviços da construção dos galpões multifabris foram executados, de acordo com a seguinte discriminação:

1.0 Serviços preliminares

- 1.1 Instalação da obra
- 1.2 Confeção de placas
- 1.3 Projeto elétrico e estrutural
- 1.4 Limpeza do terreno
- 1.5 Locação e marcação

2.0 Movimento de terra

- 2.1 Cavas para fundação
- 2.2 Aterro do caixão
- 2.3 Escavação, carga e transporte

3.0 Fundações

- 3.1 Alvenaria de pedra seca
- 3.2 Alvenaria de pedra argamassada
- 3.3 Alvenaria de embasamento
- 3.4 Radier de concreto armado

4.0 Alvenaria de elevação

- 4.1 Alvenaria de 1/2 vez
- 4.2 Alvenaria de combogões

5.0 Pavimentação

- 5.1 Laje de impermeabilização
- 5.2 Cimentado com junta de vidro
- 5.3 Calçada de proteção

6.0 Concreto armado

- 6.1 Blocos de concreto simples
- 6.2 Vigas
- 6.3 Cintas
- 6.4 Vergas

7.0 Cobertura

- 7.1 Chapas onduladas
- 7.2 Cumeeiras normais
- 7.3 Kalhetas
- 7.4 Têrças metálicas
- 7.5 Laje premoldada
- 7.6 Calha de ferro galvanizado
- 7.7 Tubos de descida em chapa de ferro galvanizado.

8.0 Revestimento

- 8.1 Chapisco
- 8.2 Reboco
- 8.3 Azulejo

9.0 Esquadrias

- 9.1 Porta de ferro do tipo enrolar
- 9.2 Janelas de madeira com vidro e ferragem.
- 9.3 Porta de madeira lisa do tipo pré-fabricado.
- 9.4 Porta de madeira do tipo almofada.

10.0 Instalação Elétrica

- 10.1 Ponto de luz com calhas e lâmpadas fluorescentes.

- 10.2 Ponto de luz incandescente
- 10.3 Pontos de tomada
- 10.4 Quadro geral
- 10.5 Quadro de distribuição

11.0 Instalação hidro-sanitária

- 11.1 Pontos d'água
- 11.2 Pontos de esgoto

12.0 Pintura

- 12.1 Pintura a cal c/três demãos
- 12.2 Pintura a óleo s/esquadrias
- 12.3 Pintura s/alvenaria aparente
- 12.4 Pintura a óleo nas têrças metálicas

13.0 Peças sanitárias

- 13.1 Bacias sanitárias, caixas de descarga, lavatórios, pias de aço inoxidável, ralo sifonado, saboneteiras porta papeis, chuveiros.
- 13.2 Fossa séptica
- 13.3 Galerias para escoamento de águas pluviais em alvenarias e tampa de concreto.
- 13.4 Cerca de contorno em estacas pré-moldadas.
- 13.5 Portão em cano de ferro galvanizado.
- 13.6 Balcão da cantina revestido de azulezo com portas
- 13.7 Portos premoldados

TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO: Com a confirmação das obras da av. Chesf, vimo-nos com mais uma chance de adquirir conhecimentos em outro setor da Engenharia, pois como mandava o projeto, ali seriam executados, além de terraplenagem e pavimentação, as galerias de águas pluviais. Estas galerias vão da estaca 16+6,0m à 46, com um comprimento de 544,00m enquanto a pavimentação prolonga-se até a estaca 54.

De acordo com o contrato, após 90 dias regulamentares, a empreiteira CONSERPA, deveria fazer a entrega da obra obedecendo as seguintes etapas de trabalho:

1.0 Serviços preliminares

- 1.1 Instalação da obra
- 1.2 Confecção de placas
- 1.3 Serviços de topografia

2.0 Galeria de águas pluviais

- 2.1 Escavação de valas

3.0 Colchão de areia

- 3.1 Colocação do colchão de areia

4.0 Fornecimento e assentamento de tubos

- 4.1 Assentamento de tubos de 300,600 e 800mm, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3

5.0 Caixas coletoras e poços de visitas

5.1 Construção de caixas coletoras de 0,50 x 1,00m com tampa de ferro fundido.

5.2 Construção de poços de visita com 1,00, 1,50, 2,00, e 3,00m de profundidade.

6.0 Serviços de terraplenagem

6.1 Escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria com distância média $X = 0,80\text{Km}$.

6.2 Regularização e compactação.

7.0 Base de macadame

7.1 Execução de base de macadame com 12cm de espessura

7.2 Material para preenchimento de vazios, pó de pedra

7.3 Meio fio e linha d'água

8.0 Revestimento

8.1 Imprimação

8.2 Revestimento em pré-misturado a frio

8.3 Espalhamento e compactação do pré-misturado.

A ordem de serviço foi dada a 12 de novembro de 1975, mas só a partir do dia 18 do mesmo mês é que se deu o início da obra, com os serviços de escavação da galeria de águas pluviais, porém em ritmo

bastante lento, pois estes serviços estavam sendo realizados manualmente e contava-se com poucos trabalhadores, mostrando de início uma certa fragilidade da firma empreiteira. Após um mês de trabalho lento, é que deu-se um certo impulso quando foi designado um Engenheiro responsável para a obra, e também quando iniciou-se o uso de dinamitos para quebra das rochas nas escavações da galeria, dando assim mais dinâmica aos trabalhos.

Entre as estacas 45+14,0m e 40, para aproveitar o nível do bueiro existente na rede ferroviária, como também aumentar a camada de reaterro sobre os tubos, a fiscalização autorizou a substituição dos tubos de 300mm, por dois tubos de 400mm. A camada de reaterro foi executada com areia até a altura superior dos tubos e sobre esta camada foi utilizado material da quadra W, área pertencente ao próprio Distrito Industrial.

Os poços de visita foram construídos no eixo da rua conforme desenho em planta, com parede de alvenaria de tijolos assentados em um anel excêntrico de concreto armado. A fiscalização optou pela colocação das caixas coletoras por baixo da calçada.

Alterações no projeto das galerias também foram efetivadas entre as estacas 16+6,0m e 35 em virtude da grande profundidade e dificuldade das escavações, não trazendo apesar desta mudança perigo para a tubulação.

SUB-LEITO

A preparação do sub-leito obedeceu à sequência: limpeza da faixa de construção, extração de materiais inadequados e operação de acabamento da plataforma de taludes dos cortes e aterros.

COMPACTAÇÃO

Para a realização da compactação, inicialmente teve a regularização da superfície, umedecimento e relagem das camadas constituintes dos aterros e revestimentos dos cortes. A compactação foi desenvolvida dos bordos para o eixo.

BASE DE MACADAME

Segundo o projeto utilizou-se como base o macadame hidráulico. O espalhamento foi feito manualmente, sendo comprimido por um rolo compressor de duas rodas pesando aproximadamente 12 toneladas!

Vale a pena ressaltar algumas falhas no projeto no tocante à base de macadame, pois levando-se em consideração que a base de macadame hidráulica foi lançada diretamente sobre um sub-leito que não apresenta em toda sua extensão, uma resistência uniforme e suficiente para suportar as cargas transmitidas pelas rodas dos veículos, poderá ocorrer futuramente recalques diferenciais na estrutura do pavimento.

CANADA ASFALTICA

A camada de rolamento, foi executada com pré-misturado a frio, e constou de uma camada de mistura íntima devidamente dosada, constituída de material betuminoso e agregado mineral (pedra britada e areia). A execução foi feita segundo alinhamento, perfil, secção transversal típica e dimensões indicadas no projeto.

MEIO FIO E LINHA D'ÁGUA

Na colocação do meio fio, executou-se uma vala para assentamento das guias, ao longo do sub-leito preparado, obedecendo ao alinhamento em perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala foi regularizado e em seguida apilado. No rejunte das guias foram usadas juntas com argamassas de cimento e areia com adosagem em volume de 1:3.

O controle geotécnico ficou a cargo da ATECEL, através do laboratório de solos do Centro de Ciências e Tecnologia. A maioria dos ensaios foram acompanhados pela fiscalização, tanto os ensaios "in situ", como os de laboratório, pois aproveitamos as folgas de aulas e fomos ao laboratório.

Foram os seguintes os tipos de ensaios realizados:

- a - Ensaio de compactação visando a determinação dos parâmetros (densidade máxima-umidade ótima) indispensáveis ao controle de campo.

- b - Controle da compactação envolvendo as determinações da espessura das camadas, material utilizado na compactação, umidade e densidade "in situ" para verificação do grau de compactação.
- c - Ensaios de granulometria e "los Angeles", com agregado utilizado no macadame hidráulico do trecho.

Vale salientar que quando os trabalhos da ATECEL foram iniciados, já havia uma certa parte pavimentada, inclusive com certos trechos começando a apresentar alguns defeitos.

Abaixo está ilustrado quadros com resultados de ensaios, como também algumas conclusões sobre os mesmos.

ENSAIOS DE CAMPO :

FURO Nº	DENSIDADE APARENTE SECA kg/m ³	UMIDADE DE COMPACTAÇÃO %	GRAU DE COMPACTAÇÃO %
1	2.154	5,2	101
2	2.133	5,4	100
3	2.259	6,0	106
4	2.143	5,6	101
5	2.201	6,0	104
6	2.125	6,9	100
7	2.114	7,0	99
8	2.080	7,2	98
9	2.144	6,4	101
10	2.090	6,8	99
11	2.260	6,2	106
12	2.159	6,8	102
13	2.140	7,7	101
14	2.180	8,2	102
15	2.139	7,8	100
GRAU DE COMPACTAÇÃO MÉDIO			101,5%

ENSAIOS DE LABORATÓRIO:

MATERIAL	DENSIDADE APARENTE SECA MÁXIMA kg/m ³	UMIDADE ÓTIMA %	ABRASÃO LOS ANGELES %	DIAMETRO MÁXIMO (mm)
Solo 1 (top soil)	2.126	7,7	-	-
Solo 2 (dop soil)	2.134	10,5	-	-
Amostra 1 (br _i ta)	-	-	21	25,4
Amostra 2 (br _i ta)	-	-	25	19,1
Amostra 3 (br _i ta)	-	-	24	-

Conclusões sobre os ensaios - O trecho compreendido entre as estacas 14 e 34 apresentou naquela oportunidade, camada de revestimento irregular devido a recuperação efetuada no eixo do mesmo, em virtude dos recalques ocorridos nas camadas situadas acima da galeria de águas pluviais.

Esses recalques exigiram a retirada de todo material existente na vala, sua recomposição, compactação, em camadas e posteriormente o recapamento do trecho recuperado, provocando desta forma a existência de uma faixa de coloração diferente que se desenvolve no sentido longitudinal do mesmo.

Os recalques referidos no item anterior, ao que se presume, foram resultantes não somente das infiltrações verificadas na base do pavimento, provocadas por deficiências do sistema de drenagem, como também pode ser debitada a uma falta de controle mais efetivo durante a execução de terraplenagem.

O trecho recuperado apresentou um grau de compactação média de 101,5%, em relação à energia de proctor intermediário, atendendo assim às especificações técnicas do projeto.

CONCLUSÃO: Nesta secção do relatório onde se apresenta as conclusões gerais sobre tudo quanto foi observado, tentarei tecer considerações, tanto no que tange ao aproveitamento do estagio como experiencia para o futuro exercicio da profissão, como também fazer algumas considerações sobre projeto e controle de uma obra.

Serei mais detalhado nas observações referentes a obras ligadas a pavimentação e terra-plenagem, em virtude das mesmas terem sido maiores e mais demoradas, exigindo assim um controle mais efetivo, ao passo que apesar de ter aprendido bastante na parte de estrutura (construção de dois galpões multi-fabris), estas foram obras mais simples do que as anteriormente mencionadas.

CONSIDERAÇÕES: O problema de dimensionamento de um pavimento flexível no seu aspecto mais simples, consiste em determinar a espessura das diversas camadas que o compõe em função das cargas atuantes e das características do sub-leito sobre o qual o pavimento se apoia.

Por outro lado para que se possa efetuar o acompanhamento das operações de construção do pavimento e o controle de qualidade do serviço em execução é necessario que se tenha conhecimento pleno, além das especificações técnicas adotadas, de elementos suficientes de tal maneira que se possa comparar os materiais referidos nas especificações com aqueles encontrados nas jazidas indicadas pelo projeto.

O confronto dos resultados de ensaios de laboratórios de solos das jazidas indicadas com os materiais aplicados nas camadas do pavimento fornece elementos para o acompanhamento satisfatório daquilo que foi projetado. Um serviço de controle de qualidade, dentro de um padrão técnico recomendável, deve partir inicialmente de uma verificação da metodologia adotada para a elaboração do projeto auxiliada com elementos quantitativos que permitam a comparação das hipóteses admitidas durante a execução dos mesmos.

Conclusão final - Além da experiência por mim adquirida no aspecto técnico, da qual acima pude concluir algo, vale a pena salientar e ressaltar o aspecto do relacionamento humano, também indispensável a todos quanto se propõem exercer a profissão de engenheiro, e neste aspecto aprendi muito e acho que tive um bom desempenho. Além deste relacionamento, fui também grande observador da maneira como age e pensa todo o conjunto humano interligado numa obra de construção civil, especialmente os empreiteiros com suas características bem definidas e também tão conhecidas pelo Sr. Supervisor deste estágio.


Para finalizar agradeço a todos quanto de uma maneira ou de outra, me ajudaram, facilitaram e ensinaram durante este período .


WALDEMAR LACERDA CARTAXO

DECLARAÇÃO

Declaro para o devidos fins, que o aluno WALDEMAR LACERDA CARTAXO, participou e acompanhou minunciosamente os ensaios de laboratório realizadas pela ATECEL, através do laboratório de solos do Centro de Ciencias e Tecnologia da UFPb, durante o periodo Jan/Ago, ensaios estes referentes ao controle geotecnico das obras de pavimentação levadas a efeito no Distrito Industrial de Campina Grande - Pb.

Campina Grande, 17 de setembro de 1976


Eng^o FRANCISCO DE ASSIS QUINTANS