

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Ampliação do Instituto de Fisiologia e
Pneumologia de Campina Grande.

PROFESSOR ORIENTADOR
Peryllo Ramos Borba

ESTAGIÁRIO:
José Arnaud Duarte
matrícula 782-1015-0



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que JOSÉ ARNAUD DUARTE, matrícula nº 782-1015-0, no curso de engenharia civil, do centro de Ciências e Tecnologia, Campos II, da Universidade Federal da Paraíba; realizou estágio na ampliação do Instituto de Tisiologia e Pneumologia de Campina Grande, no período de 04 de julho a 19 de agosto de 1983, sob minha orientação e supervisão; cumprindo uma carga horária de 08 (oito) horas diárias, de segunda a sexta-feira. Este estágio realizou-se durante 35 dias, perfazendo uma carga de 280 (duzentas e oitenta) horas.

Portanto, firmo a presente declaração para todos os efeitos legais.

Campina Grande, 19 de agosto de 1983

Engº. PERYLLO RAMOS BORBA

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente relatório descreve as tarefas por mim acompanhadas na ampliação do Instituto de Tisiologia e Pneumologia de Campina Grande, situado a Rua Fernando Vieira, nº 659 no bairro de José Pinheiro, nesta cidade de Campina Grande.

O estágio a que me refiro foi realizado como instrumento de obtenção de crédito da disciplina ESTÁGIO SUPERVISIONADO.

A G R A D E C I M E N T O S

Aos professores de um modo geral, pela sua sua boa vontade em nos fornecer todos os conhecimentos e informações necessárias ao nosso aprendizado.

Ao professor orientador do estágio
PERYLLO RAMOS BORBA,

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

OBJETIVO

O estágio a que se refere o presente relatório, teve o objetivo de dar a mim estagiário a oportunidade de por em prática os conhecimentos adquiridos na universidade, instruções e conhecimentos estes transmitidos por professores e colegas de curso. Como também desenvolver um certo relacionamento prático com os operários da construção civil e sua linguagem corriqueira.

I N D I C E G E R A L

- 1.0 - Carga horária
- 2.0 - Fundação
- 2.1 - Escavação
- 2.2 - Aterros
- 3.0 - Concreto armado
- 3.1 - Formas
- 3.2 - Armação (ferragem)
- 3.3 - Concretos
- 3.3.1- Definições
- 3.3.2- Propriedades
- 3.3.3- Materiais
- 3.3.4- Preparo
- 3.3.5- Transporte
- 3.3.6- Lançamento
- 3.3.7-Adensamento
- 3.3.8-Cura
- 3.3.9-Eventualidades na confecção
- 4.0 - Alvenaria
- 5.0 - Revestimento
- 6.0 - Lajes premoldadas
- 7.0 - Caixa d'água
- 8.0 - Esquadrias
- 9.0 - Cobertura
- 10.0 - Pisos
- 11.0 - Instalações elétricas
- 12.0 - Instalações hidráulicas
- 13.0 - Instalações de oxigênio

CARGA HORÁRIA

O estágio supervisionado realizou-se no período compreendido entre 04 de julho à 19 de agosto de 1983, com uma carga horária de 40 (quarenta) horas semanais obedecendo ao seguinte horário das 07:00 às 11:00 e das 13:00 às 17:00 horas, compreendendo aos dias úteis de segunda a sexta-feira.

Este estágio contou com 35 (trinta e cinco) dias úteis, perfazendo um total de 280 (duzentas e oitenta) horas.

2.0 - Fundações

2.1 - Escavação:

Na construção dos blocos do instituto de Fisiologia e Pneumologia de Campina Grande, foi encontrado em suas fundações material de primeira categoria (argila, saibro) chegando-se em algumas sapatas em material de segunda categoria.

As escavações foram executadas manualmente utilizando-se ferramentas apropriadas (picaretas, pás, chibancas, etc). As sapatas foram escavadas com uma seção de 1,50 x 1,50 m, atingindo uma profundidade de 1,30 m em média. As escavações em valas só foram feitas no perímetro da obra com seção de 30 x 60 cm, sendo colocada alvenaria de pedra, para o preenchimento destas valas reajustadas com argamassa no traço 1:6 (cimento, areia).

2.2 - Aterros :

Antes de ser iniciado o aterro, foi retirado do terreno todos os entulhos, espalhando-se em seguida o material, sendo este aproveitado da própria escavação da obra, colocando-se em camadas de aproximadamente 30 cm, malhando-se a medida que se compactava com soquetes de madeira. Este aterro só foi executado dentro do caixão de construção. Nas sapatas estas camadas foram compactadas com 20 cm, procedendo-se da mesma maneira referida anteriormente. Usou-se também no aterro, as metalhas isentas de matéria orgânica.

3.0 - Concreto armado:

Descrevo neste item a execução do concreto das cintas vigas e pilares. O concreto das lajes e caixa d'água está relatado nos seus respectivos itens.

3.1 - Formas :

Para as formas das vigas, cintas e pilares foram usada tábuas comuns. Estas formas foram executadas na própria obra, sendo que toda a madeira das mesmas foi serrada com serra elétrica e manualmente com serrote.

Vora as vigas só foi necessário co ocar-se formas laterais, devido a sua execução só ser iniciada após de feita a alvenaria. Estas, formas foram executadas de tal maneira que em nenhuma das vezes verificou-se deformação em decorrência do lançamento do concreto.

As dimensões das formas foram feitas de acordo com a planta de forma. Todas as brechas que ficaram nas formas, eram fechadas com papel grosso (sacos de cimento). Todas estas formas tanto das cintas, das vigas e dos pilares foram umedeciãas antes do lançamento do concreto. A locação dimensões, prumo, escoramento, nivelamento e alinhamento d s vigas, cintas e pilares foram conferidas de acordo com o projeto estrutural.

As formas laterais das cintas vigas e pilares foram retiradas com três dias após a concretagem.

3.2 - Armação (ferragem)

Nesta obra foi utilizado ferro redondo de construção dos tipos CA-60 e CA-50. O processo de curvatura dos ferros foi um processo manual utilizando-se ajuda de acessórios (mão-de-força) para dobrar os ferros para obter as curvaturas necessárias, estas foram feitas a frio, com o auxílio de um banco de madeira sobre o mesmo cravado diversos pedaços de ferro para dar possibilidade de dobrar nos tamanhos desejados.

Os varões foram ligados aos estribos com arame recozido nº 18;

Os pilares e as cintas foram armados fora da forma e posteriormente transportados para o local definitivo onde era colocada as bacias cavaletes em seus devidos lugares. Os pilares que se localizaram externamente e receberam uma tubulação destina a coleta de águas pluviais tiveram as suas seções aumentadas as quais passaram a ser composta de 4 ϕ 3/8", 2 ϕ 1/4", com estribos de 4.0mm a cada 15 cm, A seção dos pilares de acordo com o projeto foram de 15 x 30 cm e apresentaram uma espera de 60 cm. Nos pilares internos a sua se

ção ficou constituída de 4 ferros de 1/2", com estribo de 4.2 mm e espaçamento a cada 15 cm, Os pilares destinados a suportar a caixa d'água do bloco "C", apresentavam armadura mais robusta para isso foi empregado 8 (oito) ferros de 1/2" com espaçamento a cada 15 cm nos estribos. Nos pilares destinados a receber marquize, usou-se dois ferros de 1/4", 4 ϕ 3/8" e 4 ϕ 1/2", com estribo de ferro 4.2mm espaçados a cada 15,0 cm.

As vigas que tinham altura superior a 40,0 cm, foram reforçadas com "costelas" de ϕ 4.6 mm e espaçadas a cada 10 cm, as demais vigas com altura inferior a 40 cm não foi usado costelas, sua armação e detalhe das mesmas encontra-se em planta anexo.

3.3 - Concretos:

3.3.1-Definição - Como sabemos concreto comõe-se de mistura de materiais inertes, sendo constituído de areia, brita, misturada com cimento em proporções definidas nos traços predeterminados no projeto para se adquirir a resistência desejada. Para referida obra o concreto usado teve dosagem não experimental, adotando-se um $F_{ck} = 90,00 \text{ Kgf/cm}^2$.

3.3.2-Propriedades:

O concreto quando é convenientemente tratado apresenta uma propriedade de endurecimento ao longo do tempo, mes que já tenha adquirido a sua resistência necessária; podemos acrescentar que é uma propriedade peculiar do concreto, que faz distinguir o mesmo dos demais materiais da construção civil.

O fator água/cimento é um elemento decisivo na resistência do concreto, pois como sabemos se for usado água em excesso o mesmo perde a sua resistência como também se a quantidade de água adicionada ao mesmo for insuficiente para que o mesmo adquira todas as suas reações químicas, suas propriedades também serão afetadas.

A quantidade de água adicionada ao concreto é um elemento decisivo na resistência do mesmo, para se corrigir a redução de cimento digo para se corrigir a redução da resistência em relação ao excesso de água, adiciona uma maior proporção de cimento para que o mesmo faça um contrabalanceamento. Este aumento de cimento, poderá também acarretar prejuízos marcantes, devido ao calor de hidratação provado pela reação química, provocando uma retração maior do que a normalmente esperada.

3.3.3-Materiais :

Para se efetuar a confecção das peças de concreto, foram utilizados os seguintes materiais:

Areia - retiradas de rios (areia lavada), Cimento Portland de marca zebu e britas nº 25 e 38mm. Nas vigas cintas e pilares foi usado brita nº 25.

3.3.4-Preparo:

Todo o concreto a ser empregado na obra foi preparado mecanicamente em betoneira com capacidade de 320 litros. Este preparo era feito no local da obra em quantidade destinada ao uso imediato e nunca ficando concreto para o uso posterior. O concreto foi colocado em carroças de mão e baldes para ser levado até o local de concretagem. O traço usado em todas as peças de concreto da obra foi 1:3:3 (cimento areia e brita). Todo o concreto da obra teve um $F_{ck}=90\text{Kg}/\text{cm}^2$ obedecendo ao controle tipo "C". As dimensões das padiolas foram de 35x30x45 cm.

3.3.5-Transporte:

O concreto foi transportado através de carros de mão com rodas de pneu e em baldes (feitos de latas). Tendo evitado o máximo possível a segregação, isto é, a separação dos materiais que constituem o concreto.

3.3.6-Lançamento:

Todo o concreto foi confeccionado num intervalo máximo de uma hora, após o seu preparo e lançamento obedecendo com isto o que prescreve a NB-1. Após verificar-se a posição das ferragens e umedecimento das formas e removidas todas as entulhos de dentro das formas era iniciado o lançamento do concreto.

3.3.7-Adensamento :

O concreto das cintas, vigas e pilares, foi adensado manu

almente, usando-se barras de ferro (bastões) para se proceder este trabalho.

A medida que se colocava o concreto ia-se mexendo os bastões para que o mesmo fosse adensado. Era executado em camadas consecutivas de mais ou menos 20 cm, para se adensar o concreto. Foram tomadas as devidas precauções para que o concreto apresentasse um baixo teor ou excesso de água. Tanto o adensamento foi durante e imediatamente após o lançamento do concreto. Efetuando-se o mesmo de maneira contínua evitando-se também ao máximo a formação de ninhos (bexigas).

3.3.8 -Cura :

A peça recémconcretada era molhada nos primeiros dias com a finalidade de se evitar a evaporação prematura da água necessária a hidratação do cimento.

3.3.9 -Eventualidades na confecção :

Por ocasião da concretagem de um dos pilares externos do bloco "C", verificou-se que o mesmo tinha saído do seu eixo vertical ou seja se deslocando para o lado juntamente com a ferragem; o que posteriormente teve que ser quebrado e reduziu-se a sua seção para que o mesmo ficasse na posição normal afim de receber o vigamento.

Observamos que não era feita a aguação das peças convenientemente nos seus primeiros dias depois de concretadas.

4.0 -Alvenaria:

As paredes internas e externas dos blocos A e B foram executadas em alvenaria de tijolos de 8(oito) furos, enquanto as do bloco C foram em alvenaria de tijolos de 6 (seis)furos, assentados a espelho (galga) em 1/2 vez, A alvenaria de embassamento foi executada em alvenaria de tijolos maciços em uma (1) vez. De acordo com as dimensões dos tijolos, as paredes tiveram aproximadamente 10 cm de espessura sem os rebocos. Os tijolos foram assentados com uniformidade, observando-se juntas com bom acabamento sendo a alvenaria alinhada vertical e horizontalmente. Toda a alvenaria foi assentada em argamassa de cimento e maçame e uma certa quantidade de cal, formando um traço de 1:3:0,12 (cimento, maçame e cal). Todas as juntas apresentaram uma

espeçura máxima de 2,5 cm e foram rebaichadas com a colher para se conseguir uma melhor aderência por parte do emboço aplicado nas paredes posteriormente.

5.0 -Revestimento :

- Chapisco - todas as paredes e tetos receberam chapis de cimento e areia no traço de 1:5 (cimento, areia), jogados contra a superfície das paredes levantadas para que ficassem bem rugosas possibilitando posteriormente uma boa aderência por parte do reboco.
- Reboco - Os revestimentos das alvenarias foram executadas em duas maças (emboço e maça fina), sendo aplicado uma única maça (reboco paulista nas locais dos armários). Este reboco e emboço foram fortemente comprimidos contra as paredes permitindo desta maneira, uma boa aderência da massa a parede os mesmos tiveram uma espessura média de 2,5 cm, sendo esta suficiente para desempenho das paredes. Todos os rebocos e emboço foram regularizados com a régua e a desempenadeira apresentando no seu final uma boa uniformidade. A massa para reboco e emboço foi no traço 1:3:0,12 (cimento areia e cal) A massa fina do teto foi feita na proporção de 1(um) saco de cal para duas colheres de cimento. A massa fina das paredes foi executada no traço de 1:1 (cimento e cal).
- Azulejos - Nos banheiros (banheiros) foram colocados azulejos decorados de fabricação IASA, e no centro cirúrgico azulejos lisos da mesma marca do banheiro. Estes azulejos foram colocados de piso a teto. Os mesmos foram aplicados sobre o reboco, utilizando-se uma pasta de cimento e cal para proporcionar aderência dos azulejos ao reboco. Os azulejos antes de serem colocados permaneceram pelo menos 24 horas imersos na água. A colocação dos azulejos só se verificou depois de feitas as instalações elétricas e hidro-sanitárias. Os mesmos foram rejuntados com pasta de cimento branco após 5(cinco) dias de sua colocação. Depois de colocados se verificou uma superfície plana e um alinhamento vertical e horizontalmente muito bom.
- Cal usada na obra - foi utilizado a cal virgem, fazendo-se sua queima na própria obra,

6.0 - Lajes premoldadas :

- Definição :

É uma laje constituída de nervuras (trilhos) de concreto armado e blocos vazados de argamassa ou cerâmica colocados sobre uma saliência do trilhos.

- modo de execução:

as lajes empregadas nesta construção foram lajes em pre moldados, só existindo laje de forro. Estas lajes de forro eram executadas da seguinte maneira: concretava-se as vigas deixando-se uns 12 cm da mesma para a colocação dos trilhos. Depois de colocadas todos os trilhos, iniciava-se a colocação dos blocos; antes de se colocar os blocos fazia-se a confecção das faixas de lajes "vigas chatas". As mesmas eram colocadas de maneira que dividis se o vão em duas partes iguais ou três partes iguais dependendo do comprimento do vão, o mesmo poderia ter uma duas ou mais vigas chatas. Estas vigas chatas eram constituídas de 2 ϕ 1/4" na sua parte inferior e 2 ϕ 5.0mm na parte superior. A mesma possuía uma seção de 22x12cm, estas faixas de lajes se situavam no sentido normal aos trilhos. No local destas vigas chatas não colocou blocos e sim a armação destas vigas. As mesmas eram apoiadas por uma tábua que servia de forma e sendo escorada com estroncas de 3" (três polegadas) com espaçamento de aproximadamente 1m (um metro). Depois de feita a instalação elétrica era executado o capeamento das lajes premoldadas. O capeamento foi feito num traço de 1:3:3 (cimento, areia e brita). O mesmo teve uma espessura média aproximada de 5 cm, usando-se a brita zero no traço do mesmo.

As lajes destinadas a receber ou melhor destinadas a cobertura dos banheiros, foram rebaixadas em 30 (trinta)cm, para facilitar a colocação das redes hidro-sanitárias.

7.0 - Caixa D'água :

A mesma teve sua execução em concreto armado, da mesma maneira que as demais peças estruturais, seu preparo, transporte, lançamento, e adensamento foi feito mecanicamente.

A laje de fundo foi executada em concreto armado com altura (espessura) de 10 cm, com ferros de 1/4" (um quarto de polegada) a cada 15 cm (quinze centímetros), tanto no sentido longitudinal como no transversal.

A laje da tampa da caixa d'água foi executada em concreto armado, digo em premoldados sobre trilhos de concreto armado. As ferragens das paredes laterais foram todas armadas (em concreto armado). O escoramento desta estrutura foi feito em madeira (estroncas) de 3" de diâmetro, com espaçamento entre as mesmas de maneira a não permitir deformação das formas. Foi usado para as formas tábuas novas, não se aproveitando tábuas retiradas de formas já executada. A retirada das formas verificou-se com aproximadamente 15 (quinze) dias após a concretagem.

- Impermeabilização da caixa d'água + foi realizada empregando-se SIKA nº 1, acompanhando o seguinte roteiro:
inicialmente procedeu-se uma lavagem nas paredes e fundo da caixa d'água. Depois de enchuta as paredes, foi feito um chapisco de argamassa de cimento e areia no traço 1:3, Após a pega do chapisco, foi iniciada a caiação da nata de cimento, a qual é preparada da seguinte maneira: Um balde com água limpa até 19/20 da capacidade do balde, posteriormente adicionando-se uma quantidade de SIKA nº 1 equivalente a 1/20 da capacidade do mesmo balde. Logo em seguida vai adicionando-se lentamente o cimento em pó até conseguir-se uma nata de consistência média. Depois de proceder-se a caiação, iniciou-se o revestimento em argamassa de cimento, areia e Sika nº no traço de 1:3, com espessura média de 2,5cm, com adição de 10 % de Sika. Esta caixa d'água tem a finalidade de fornecer água para os blocos A e B e também em caso de incêndio combater o mesmo. Todas as instalações hidráulicas, verificou-se de acordo com o projeto hidráulico. Todas as tubulações incluindo barrilete tiveram início a uns 30 cm da laje de fundo. De acordo com as dimensões da caixa d'água, cal-

cula-se um volume na mesma de 14.000 litros (14 m³). Tivemos três diâmetros para os barriletes sendo de ~~85~~ 85,75 e 60 mm.

8.0 -Esquadrias:

Para as janelas foi empregada esquadrias de alumínio com vidros lisos de 4 mm de espessura. Na entrada dos apartamentos e dos banheiros, foi colocada portas de madeira com forras e alisar também de madeira de lei, sem partes brancas, brocas, nós ou fendas, para não prejudicar a durabilidade das mesmas. A colocação das forras era feita antes de se rebocar as paredes. As mesmas foram assentadas em argamassa de 1:3 (cimento e areia), colocando-se pregos nas mesmas para facilitar a aderência e fixação das mesmas.

9.0-Coberturas :

O telhado desta obra foi executado em folhas de fibro-cimento, tipo Brasilit com inclinação variando entre 15° e 18°. A madeira usada para a cobertura (terças) foi de jatobá de seção S= 3"x4" (três por quatro polegadas), a armação das terças foram apoiadas em mãos de forças as quais se apoiavam diretamente sobre "tamancos" os quais transmitiam as cargas à laje. As telhas de brasilit aliás de fibrocimento foram fixadas nas terças com parafusos galvanizados. Este telhado vai desaguar em calhas feitas na obra com zinco nº 24 com dimensões de 25 cm de largura por 20 de altura, com comprimento variado, prolongando-se por todo o bloco, a qual desagua em ~~um~~ tubos de 100 mm (condutor) o qual transporta as águas para fora da construção; usou-se para impermeabilizar as calhas hidro-asfalto e adesivo. Depois de feito o acabamento com argamassa de cimento e areia e cal, foi colocada esta camada de impermeabilizante e comprimido com soquete sobre o revestimento. Depois de feito o acabamento e impermeabilização era colocada a calha definitiva de zinco. Nos corredores foi usado treliças de cantoneiras de abas iguais, depois acabadas com demãos de tinta a base de esmalte sintético, conhecido como zarcão, para proteção contra a ferrugem.

10- Pisos :

Devido ao curto tempo de estágio não foi possível acompanhar a execução dos pisos e somente o início em alguns compartimentos. A regularização de todos os pisos foi feita com concreto magro com 6 cm de espessura no traço 1:6. Os pisos dos banheiros, será constituído de cerâmica esmaltada; nos apartamentos centro cirúrgico e nos corredores será aplicado o piso de granilite com a espessura de 1 cm com juntas de vidro de 3 mm, assentadas sobre uma superfície previamente regularizada.

11- Instalações elétricas :

tódos os eletrodutos usados foram de PVC rígido colocados obedecendo ao projeto elétrico. As instalações elétricas foram feitas antes de qualquer acabamento evitando desta maneira a perfuração do revestimento, vigas ou pilares. As extremidades dos eletrodutos foram devidamente protegidas contra a entrada de qualquer objeto que viesse por ventura interromper a passagem da fiação. As caixas de embutir foram de ferro estampado e esmaltadas, abrindo nestas caixas janelas nas quais saiam, digo nas quais iriam passar os eletrodutos. Os quadros de distribuição, foram parcialmente embutidos nas paredes.

12- Instalações hidráulicas :

As mesmas obedeceram ao projeto hidro-sanitário, durante a construção todas as extremidades (entradas) das canalizações hidráulicas foram tampadas com papel para se evitar a entrada de algum objeto que viesse posteriormente obstruí-la. Toda a canalização foi feita em tubos de PVC rígido conectada uma a outra com adesivo plástico (polytubes). Os diâmetros utilizados foram variados começando de 85 mm no barrilete até 1/2" nos terminais das torneiras. Nos banheiros foram utilizadas válvulas de descargas, e torneiras metálicas.

13 - Instalações sanitárias :

Da mesma forma que as instalações hidráulica, seguiu-se rigorosamente o projeto sanitário (as normas). As bacias sanitárias foram de louça auto-sinfonadas, e serão assen

tadas sobre o piso acabado; Parafusadas a este por meio de parafusos metálicos e buchas plásticas. Os lavatórios foram com colunas e de louça também, colocados de modo que suas funções e realce combinem com os azulejos e não apresentem defeitos de alinhamento, como também de nivelamento. A tubulação da bacia sanitária foi de diâmetro 100 mm, enquanto a que recolhe as águas de pias e lavatórios foi de 40 mm; As caixas de descargas foram colocadas antes de se fazer qualquer revestimentos nas paredes. Usou-se ralos de piso sinfonados de material plástico nos pisos dos banheiros para impedir a entrada de sujeira, como também o retorno dos gases da canalização para o interior do banheiro e demais compartimentos.

13 - Instalações de oxigênio:

As canalizações de oxigênio foi feita em condutos de cobre com diâmetros de 1/2". A canalização partia de um reservatório (depósito) central até os diversos apartamentos e centro cirúrgico. A colocação e demais serviços de colocação dos condutos foram efetuados pelos técnicos da With Martins.

CONCLUSÃO

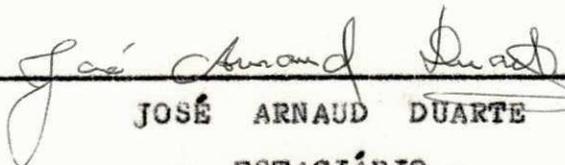
O presente relatório demonstra os conhecimentos adquiridos pelo estagiário JOSÉ ARNAUD DUARTE , durante a realização do estágio no Instituto de Fisiologia e Pneumologia de Campina Grande (ampliação do prédio) como também o aperfeiçoamento dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula.

Um fator importante foi o relacionamento ' verificado durante o acompanhamento das tarefas com os operários da obra, o que contribuiu de certa forma para um bom desempenho do estágio.

Concluo este relatório referente ao estágio agradecendo ao professor supervisor e ao professor Marcos Loureiro Marinho, por ter me dado esta oportunidade de realização do estágio.

Portanto finalizo este trabalho agradecendo a todos o cumprimento desta importante tarefa.

Campina Grande, 19 de Agosto de 1983.



JOSÉ ARNAUD DUARTE
- ESTAGIÁRIO -