



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

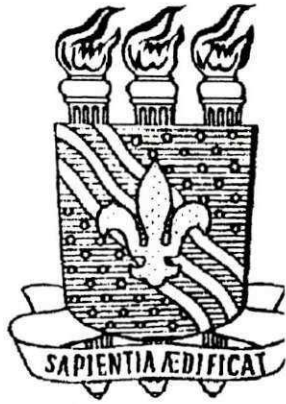


RELATÓRIO FINAL

***“CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA PADRÃO DE 08 SALAS DE AULA”***







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

## RELATÓRIO FINAL

***“CONSTRUÇÃO DE UMA ESCOLA PADRÃO DE 08 SALAS DE AULA”***

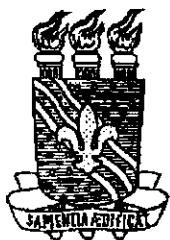
Aluno: Nelcimar Rodrigues dos Santos.

Nelcimar Rodrigues dos Santos  
Mat.: 931 1307-1



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB



UFFB-PRAL CCT-DEC. CES

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO E MONITORIA**

**ACORDO DE COOPERAÇÃO  
e TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO**

(De acordo com disposto na Lei Nº 6.494/77 e no respectivo Decreto de regulamentação Nº 87.497/82).

Aos 09 dias do mês de dezembro de 1998, na cidade de Campina Grande, neste ato, as partes a seguir nomeadas

**UNIDADE CONCEDENTE:**

Razão Social: Construtora Assumpção LTDA

Endereço: Miguel Palmeira, 800

Bairro: Farol Cidade: Maió-AL

CEP 57055-330 Fonefax (082)241-1289/241-8261

Representada por: Edson Araújo Barbosa de Almeida

Cargo: Engenheiro Civil ( Gerente de Obras ) CREA 7191-D / PB

**INSTITUIÇÃO DE ENSINO :**

Razão Social : UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Endereço: Rua Aprígio Veloso, 882

Bairro: Bodocongó Cidade: Campina Grande UF: PB

CEP 58.109-970 Fone (083)310.1165 Fax (083)310.1388

celebram entre si este ACORDO DE COOPERAÇÃO, convencionando as cláusulas e condições seguintes:

**CLÁUSULA 1ª**

O ACORDO DE COOPERAÇÃO tem por objetivo formalizar as condições básicas para a realização de ESTÁGIO DE ESTUDANTE da INSTITUIÇÃO DE ENSINO junto à UNIDADE CONCEDENTE, o qual, obrigatório ou não, deve ser de interesse curricular e pedagogicamente útil, entendido o ESTÁGIO como uma estratégia de profissionalização que integra o PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.

## **CLÁUSULA 2ª**

Em decorrência do presente Acordo, celebra-se um TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, entre o(a) Estudante e a UNIDADE CONCEDENTE, com interveniência e assinatura da INSTITUIÇÃO DE ENSINO.

## **CLÁUSULA 3ª**

As condições básicas para a realização de ESTÁGIO DE ESTUDANTE estão explicitadas no TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, que se vincula ao presente Acordo.

A UNIDADE CONCEDENTE, com interveniência e assinatura da INSTITUIÇÃO DE ENSINO, e, de outro lado, o(a)

### **ESTAGIÁRIO(A):**

Nome: Nelcimar Rodrigues dos Santos

Residente à Av. Mal. Floriano Peixoto, 1173 - Apt.º 203

Bairro: São José Cidade: C. Grande - PB

CEP- 58108 -000, Aluno(a) regularmente matriculado(a) sob o nº. 9311307-1 no período 98 -2 do Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, em Campina Grande - PB, celebram entre si este TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, convencionando as cláusulas e condições seguintes:

## **CLÁUSULA 4ª**

Ficam compromissadas entre as partes as seguintes condições básicas para a realização do ESTÁGIO:

a)- este TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO terá vigência de 09/12/1998 a 19/03/1999, podendo ser renunciado a qualquer tempo unilateralmente, mediante comunicação escrita;  
b)- as atividades de ESTÁGIO a serem cumpridas pelo ESTAGIÁRIO(A) terá uma carga horária de 30 (trinta) horas semanais. As atividades principais a serem desenvolvidas pelo(a) ESTAGIÁRIO(A), em caráter subsidiário e complementar, compatíveis com o contexto básico da Engenharia Civil, são :

- 1) acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto e preenchimento do diário de obra;
- 2) levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- 3) controle de compras e estoque de materiais;
- 4) conferência de locações e liberações de formas e ferragens;
- 5) acompanhamento da execução e controle do concreto;
- 6) efetuação de medições e controle de produção para pagamento de serviços executados;
- 7) acompanhamento e fiscalização da execução e testes das instalações previstas;

- 8) acompanhamento e fiscalização das obras e serviços de acabamento em geral;
- 9) apresentação de relatórios semanais das atividades desempenhadas no período.

#### **CLÁUSULA 5ª**

Constituem motivos para a **INTERRUPÇÃO AUTOMÁTICA DA VIGÊNCIA** do presente **TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO**:

- I - a conclusão ou abandono do curso e o trancamento de matrícula;
- II - o não cumprimento do convencionado neste **TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO**, bem como, no **ACORDO DE COOPERAÇÃO** do qual decorre.

#### **CLÁUSULA 6ª**

**TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO**, que decorre do **ACORDO DE COOPERAÇÃO**, tem por finalidade particularizar a relação jurídica especial existente entre o **ESTAGIÁRIO** e a **UNIDADE CONCEDENTE**, caracterizando a **não vinculação empregatícia**, de qualquer natureza, nos termos do §1º do art. 6º do Decreto 87.497/82.

#### **CLÁUSULA 7ª**

No desenvolvimento do **ESTÁGIO** ora compromissado, caberá à **UNIDADE CONCEDENTE**:

- a)- proporcionar ao(a) **ESTAGIÁRIO(A)** atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, compatíveis com o Contexto Básico da Engenharia Civil;
- b)- proporcionar ao(a) **ESTAGIÁRIO(A)** condições de treinamento prático e de relacionamento humano;
- c)- proporcionar à **INSTITUIÇÃO DE ENSINO**, sempre que necessário, subsídios que possibilitem acompanhamento, a supervisão e avaliação do **ESTÁGIO**, comunicando à Coordenação de Estágio do Curso de Engenharia Civil a interrupção, a conclusão ou as eventuais modificações do convencionado neste **TERMO DE COMPROMISSO**.
- d)- mensalmente, conceder bolsa-auxílio ao(a) **ESTAGIÁRIO(A)** no valor de R\$ 130,00 (Cento e Trinta Reais).

#### **CLÁUSULA 8ª**

No desenvolvimento do **ESTÁGIO** ora compromissado, caberá ao(a) **ESTAGIÁRIO(A)**:

- a)- cumprir, com todo o empenho e interesse, toda programação estabelecida para seu **ESTÁGIO**;
- b)- observar e obedecer as normas internas da **UNIDADE CONCEDENTE**;
- c)- elaborar e entregar à Coordenação de Estágios do Curso de Engenharia Civil, relatório(s) sobre seu **ESTÁGIO**, na forma, prazo e padrões estabelecidos.

**CLÁUSULA 9ª**

As partes elegem o Foro da Comarca de Campina Grande, renunciando, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para dirimir qualquer questão que se originar deste ACORDO DE COOPERAÇÃO e TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO e que não possa ser revogada amigavelmente.

E, por estarem de inteiro e comum acordo com as condições e dizeres do ACORDO DE COOPERAÇÃO e do decorrente TERMO DE COMPROMISSO DE ESTÁGIO, as partes assinamos em 3 (três) vias de igual teor, cabendo a 1ª à UNIDADE CONCEDENTE, A 2ª ao(à) ESTAGIÁRIO(A), a 3ª à COORDENAÇÃO DO CURSO/ESTÁGIO.

Campina Grande, 09 de dezembro de 1998

UNIDADE CONCEDENTE

Edson José P. B.

INSTITUIÇÃO DE ENSINO

M. Bonfim

ESTAGIÁRIO(A)

Melciana Rodrigues dos Santos

## **AGRADECIMENTOS e DEDICATÓRIAS**

Primeiramente, quero agradecer a Deus por me dar forças em todos os momentos, seja eles de alegria ou de tristeza, e também por continuar me favorecendo com muita saúde, fé e muito amor no coração.

Dedico todos os meus resultados obtidos durante o curso de Engenharia Civil às pessoas mais importantes da minha vida, que são: o Sr. Nelson Pedro dos Santos, um pai sempre presente e que não mediu esforços para que eu pudesse concluir meus estudos, e Sra. Marli Rodrigues dos Santos, a mãe que todos gostariam de ter e que sem ela, meus objetivos nunca seriam alcançados.

Para minha sobrinha querida, Anielli Rodrigues da Silva, deixo o meu exemplo de dignidade, caráter e responsabilidade.

À minha namorada Sharline Florentino de Melo, agradeço pela enorme paciência e respeito, que teve por mim durante a conclusão deste curso.

Aos verdadeiros professores que passaram pela minha vida acadêmica nesta Universidade, deixo minha gratidão, em especial a minha orientadora de estágio Prof.<sup>a</sup> Maria Constância Crispim, por ensinar, acreditando no investimento de novos profissionais.



# ÍNDICE

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Apresentação.....                  | 01 |
| Introdução.....                    | 02 |
| Especificações Técnicas.....       | 03 |
| 1.0 – Panorama Geral.....          | 04 |
| 2.0 – Serviços Preliminares.....   | 06 |
| 2.1 – Instalações Provisórias..... | 06 |
| 2.2 – Preparação do terreno.....   | 08 |
| Comentários.....                   | 14 |
| 3.0 – Infra-Estrutura.....         | 12 |
| 3.1 – Locação.....                 | 12 |
| 3.2 – Fundações.....               | 13 |
| 3.3 – Aterro.....                  | 15 |
| Comentários.....                   | 17 |
| 4.0 – Superestrutura.....          | 19 |
| 4.1 – Pilares.....                 | 19 |
| 4.2 - Vigas e Lajes.....           | 21 |
| 4.3 - Caixa d'água.....            | 25 |
| Comentários.....                   | 26 |
| 5.0 – Conclusão.....               | 27 |
| 6.0 – Bibliografia.....            | 28 |
| Anexos.....                        | 29 |

## APRESENTAÇÃO

Uma das principais dificuldades que o estudante de Engenharia Civil enfrenta é a visualização das técnicas e situações que lhe são ensinadas em sala de aula. Quando a teoria se concretiza, o conhecimento é naturalmente assimilado, dando ao aluno a segurança de que o aprendido é realmente aplicado na prática.

Além das visitas técnicas que são feitas durante o curso de engenharia, promovidas por professores interessados em mostrar aos seus alunos a aplicação da teoria, o estágio é a melhor oportunidade para observar e principalmente, vivenciar o ambiente pelo qual o mesmo irá enfrentar no exercício da profissão.

O bom senso é um fator essencial na vida do engenheiro e através do estágio, o futuro profissional tem a chance de apurar o seu, observando os comportamentos das pessoas que fazem parte da obra como: engenheiros, mestres-de-obra e funcionários. Não é raro deparar com situações em que se aprende a como não fazer, caso isso aconteça, é o primeiro sinal que o bom senso está começando a ser aprimorado.

O início da transformação de estudante para profissional começa no estágio e esta etapa é a única em que é permitido o erro, pois a responsabilidade de engenheiro ainda não se faz presente, por isso estagiar o quanto antes, proporciona ao estudante a aquisição da maturidade e da experiência, tão necessária na vida de um profissional, que terá como principal meta nas suas atividades, a competência.

Quanto mais cedo for iniciado o estágio, melhor. Mesmo que a função do aluno seja apenas a observação, muito se aprende, pois essa experiência empírica acarretará a questionamentos, que fatalmente levará o estagiário a se interessar pela busca da melhoria do serviço, através do estudo das normas técnicas.



## INTRODUÇÃO

Este relatório visa retratar de maneira bastante clara, o ambiente encontrado durante o estágio supervisionado feito no período de 09 de dezembro de 1998 até 19 de março de 1999, na Construtora Assumpção Ltda., com sede na cidade de Maceió, Alagoas, acompanhando a execução de uma escola padrão de 8 (oito) salas no bairro Jeremias em Campina Grande, Paraíba.

O Governo do Estado da Paraíba é o contratante dos serviços da construtora, que iniciou as atividades para a execução da obra no dia 13 de novembro de 1998, mediante ao vencimento do processo licitatório que esta participou. O pagamento dos serviços prestados é feito através do sistema de medições, ou seja, a empresa realiza uma etapa da obra, a fiscalização aprova ou não a execução, e se aprovada, o montante referente ao serviço é liberado.

O empreendimento está orçado em R\$ 622.815,47 (seiscentos e vinte e dois mil oitocentos e quinze reais e quarenta e sete centavos), com uma área construída de 1.632 m<sup>2</sup> (mil e seiscentos e trinta e dois metros quadrados). Ela é composta de oito salas de aula, uma sala de computação, uma biblioteca, vestiário, recreio, banheiros, secretaria, diretoria, almoxarifado, sala dos professores e cantina. A obra está prevista para ser executada em 150 dias, porém, devido à alguns fatos que serão tratados posteriormente com maiores detalhes, o prazo de conclusão não será atendido. O presente relatório descreverá as etapas de Serviços Preliminares, Infra-Estrutura e Superestrutura e execução da Caixa d'Água, além disso mostrará as especificações técnicas seguidas, o consumo de alguns insumos, o desempenho da mão-de-obra e a relação interpessoal entre todos os integrantes da edificação.

Na ilustração das atividades serão utilizadas várias fotos tiradas durante a sua execução e através das observações feitas, comentários e sugestões serão expostos com o intuito de levar para a vida profissional a experiência adquirida no decorrer do estágio.

Ficou claro que uma obra pública exige uma administração muito cuidadosa, e além disso, é necessário que a empresa que se dispor a realizar qualquer serviço deste porte, deve ter uma reserva de capital, capaz de atender às emergências causadas pelo atraso no repasse das medições, evitando assim os fatos lamentáveis que ocorreram durante a execução da obra, fazendo com que, em alguns momentos, o relacionamento entre os funcionários e a direção fosse muito hostil.

## **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### **Dosagem de Concretos e Argamassas:**

1. Dosagem para concreto magro:  
1:4:8 (cimento, areia, brita) e 30 litros de água.
2. Dosagem para concreto estrutural (Sapatas, Vigas e Pilares):  
1:2:3 (cimento, areia, brita) e 30 litros de água.
3. Argamassa para alvenaria de pedra:  
1:6 (cimento e areia).
4. Argamassa para alvenaria de elevação:  
1:2:8 (cimento, cal e areia peneirada).
5. Argamassa para revestimento (chapisco):  
1:4 (cimento e areia grossa).
6. Massa Única (reboco):  
Interna – 1:2:8 (cimento, cal e areia).  
Externa – 1:2:10 (cimento, cal e areia).
7. Dimensões das Padiolas:  
L1 = 30 cm;  
L2 = 40 cm;  
H = 30 cm.



## **1.0 - PANORAMA GERAL**

Para melhor compreensão deste relatório faremos um apanhado geral, explicitando o quadro em que encontramos a obra na época em que a função de estagiário foi assumida.

Iremos dividir a construção em três blocos: o das Salas de Aula (que compõem 08 salas de aula, uma sala de computação e a biblioteca), o da Administração (que agrupa a diretoria, a sala dos professores, a secretaria, almoxarifado) e o do Recreio (formado pelo vestiário masculino e feminino, banheiros, sala de guarda do material de educação física, recreio e cantina).

No momento em que chegamos, o bloco das salas de aula já havia sido locado, faltando ainda a locação dos outros dois blocos. As instalações provisórias também já estavam definidas, porém parte delas ainda não haviam sido executadas. A betoneira se encontrava em funcionamento, produzindo o concreto para a fundação do bloco das salas de aula.

Todo o concreto estrutural utilizado na obra foi vibrado e o concreto aparente foi utilizado nos pilares e nas vigas. Para efeito de cálculo nos projetos o  $f_{ck}$  utilizado foi de 15 MPa (150 kg/cm<sup>2</sup>) e a tensão admissível do solo foi de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Na execução das peças em concreto armado eram moldados corpos de prova, para saber se a resistência do concreto era a esperada, sendo estes rompidos no Laboratório de Solos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB – CAMPUS II).

Durante o estágio, trocou-se uma vez de mestre-de-obra, daí para facilitar os comentários e o entendimento, quando houver a necessidade de menção sobre o profissional antes citado, chamaremos de mestre 01, quando se referir ao primeiro mestre de obra, e mestre 02, quando se referir ao segundo mestre.

O quadro de funcionários da obra era composto por: Supervisor Técnico, Engenheiro Civil, 01 Encarregado do Setor Pessoal, 01 Encarregado do Setor de Compras, 01 Mestre-de-Obra, 01 Apontador, 01 Encarregado de Ferragem, 08 Pedreiros, 08 Carpinteiros e 16 Ajudantes.

O pagamento dos funcionários eram feitos no período quinzenal, onde a empresa adotava os valores do Sindicato dos Funcionários da Construção Civil que era de R\$ 1,07 (um real e sete centavos) por hora para Pedreiros e Carpinteiros, e R\$ 0,76 (setenta e seis centavos de real) por hora para os Ajudantes.

A Construtora Assumpção Ltda. juntamente com a Construtora Araújo Ltda., formam um consórcio de empresas que executam simultaneamente duas obras (escolas), em Campina Grande, uma localizada no bairro do Jeremias e a outra no bairro dos Cuités. Portanto, as compras de insumos eram feitas para as duas obras, inclusive a central de ferragem ficava situada nos Cuités, onde as atividades foram iniciadas primeiro do que no Jeremias.

Devido ao grande movimento de terra na obra dos Cuités, houve um grande acúmulo de massame e todo esse aterro, foi utilizado na obra do Jeremias. Isso fez com que a empresa se preocupasse apenas com o transporte deste material.

A Fiscalização era feita pela COTESE, órgão estadual responsável pelas informações passadas a secretaria estadual de obras, na figura do Engenheiro Civil Napoleão Leite R. Manguiera.



## **2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1 - Instalações Provisórias:**

Segundo Borges, A.C. (1996), a primeira providência a ser tomada para o início dos trabalhos é a de se conseguir água para o consumo da obra.

Ultimamente, Campina Grande está passando por uma séria crise hídrica, vivendo uma condição de racionamento d'água para evitar um colapso no abastecimento, daí a necessidade de se pensar em uma solução para que a obra não saia prejudicada devido a esse fator.

Construiu-se então, no canteiro, um reservatório de 1,80 m x 2,30 m x 1,20 m, com capacidade de aproximadamente 5 m<sup>3</sup> (5000 litros), perto da betoneira, para que o problema da falta d'água fosse minimizado nos dias de racionamento.

Parte do terreno onde fica a edificação é nos fundos de um grupo escolar que é cercado por um muro, que fica na divisa dos dois terrenos e este foi aproveitado para se fazer a fachada do barracão de guarda de materiais, do escritório, do banheiro da administração, da sala do apontador, e do refeitório. As paredes laterais e as dos fundos destes ambientes foram feitas de madeirite de 15mm. O vestiário dos funcionários foi executado em alvenaria e coberto com telhas de cimento-amianto e o refeitório ficou localizado ao lado do barracão de guarda de materiais (ver fig. 01 e fig. 02).

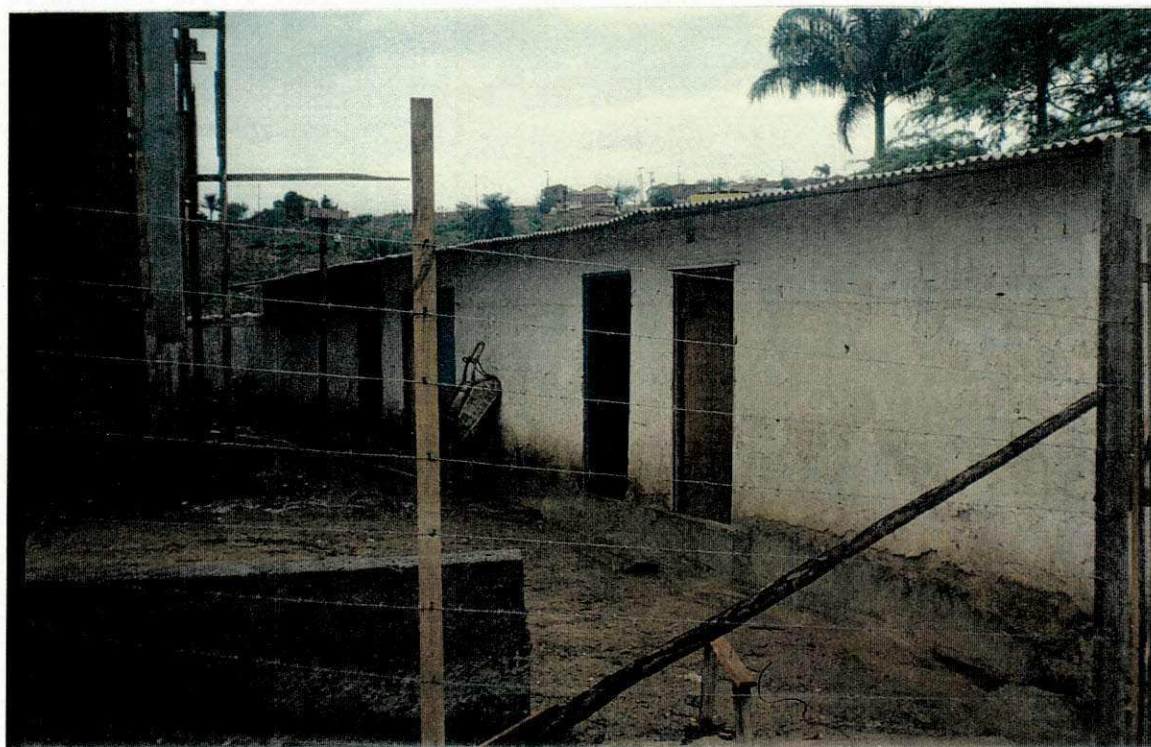


Figura 01 – Barracão da guarda de materiais, escritório, banheiro da administração, sala do apontador e refeitório.



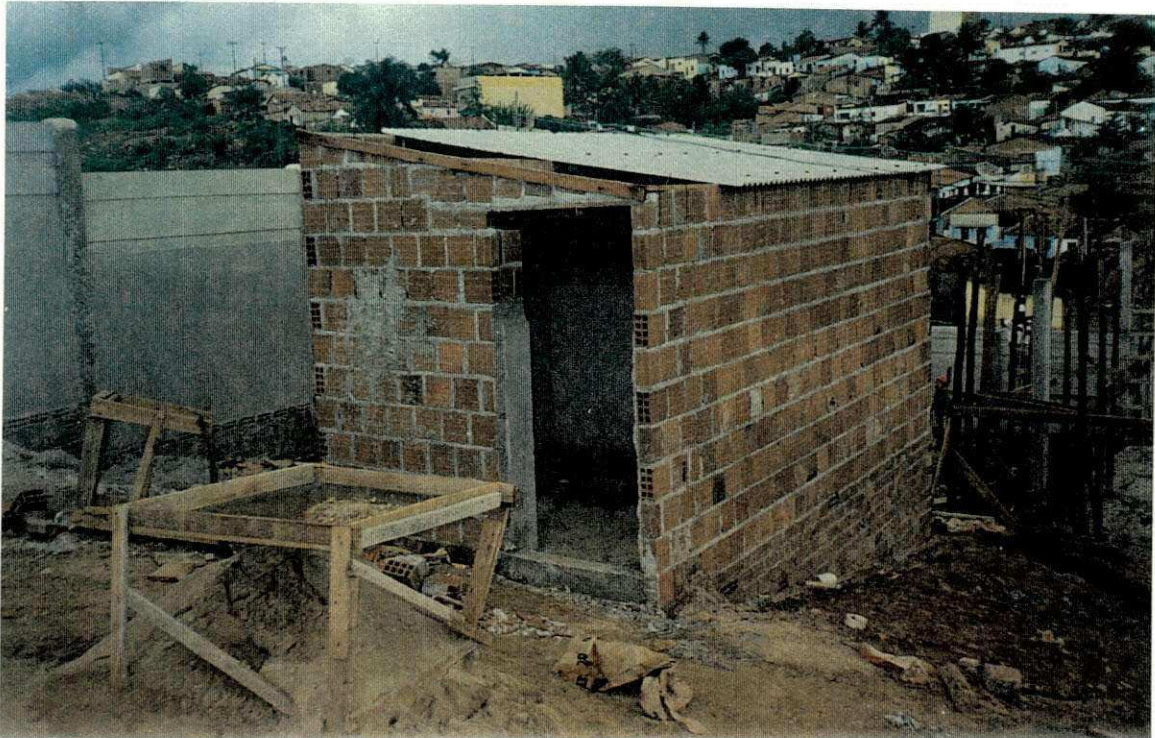
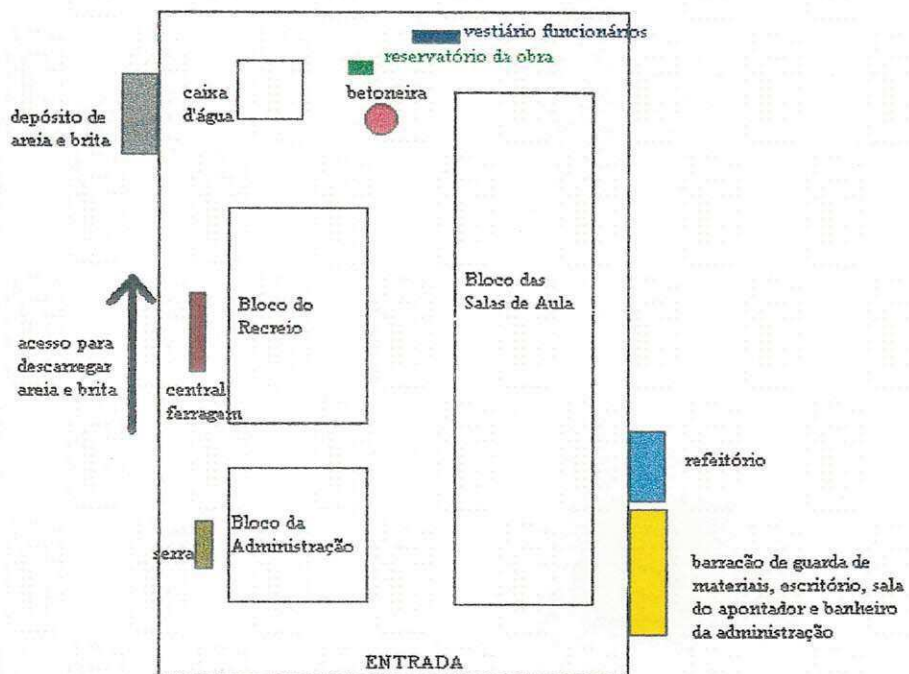


Figura 02 – Banheiro dos Funcionários.

O lay-out da obra está representada na figura 03:





Na prática detectamos que o lay-out da obra não foi a melhor opção, pois havia um grande deslocamento horizontal quando era necessário retirar o cimento ou a cal do barracão, ou a brita e a areia do depósito, para levar até a betoneira, proporcionando assim, desgaste e desotimização do tempo do funcionário. O ideal é que a betoneira ficasse próxima à entrada.

Para o fechamento da obra foi adotada a solução de adiantar a execução do muro, deixando apenas para o final, o erguimento dos "panos" de alvenaria da entrada, pois esta ficaria destinada ao acesso para a entrada dos materiais.

A Central de Ferragem que inicialmente ficava nos Cuités, foi transferida para o Jeremias, já que os serviços com ferro na primeira obra estavam praticamente concluídos.

## **2.2 – Preparação do Terreno:**

O terreno foi doado pela Prefeitura Municipal de Campina Grande, que antigamente era utilizado como depósito de lixo pela população do bairro do Jeremias e tem as seguintes dimensões: 45 m x 90 m, com uma diferença de nível muito acentuada, que em determinados pontos chegou a mais de 6 m (seis metros), o que causou muito trabalho no que se refere as fundações e principalmente na chegada de material, devido ao fato de que muitas vezes, quando o caminhão vinha carregado, por exemplo, de tijolos de oito furos, ele não conseguia subir ou descer a ladeira de maneira segura, daí em algumas ocasiões a carga era deixada a uma distância que variava de 20 a 25 metros da obra, no topo da ladeira. Por causa disso, a direção da obra resolveu fazer uma movimentação de terra (corte) na lateral do terreno (fig. 04), proporcionando assim um melhoramento do acesso ao depósito de brita e areia, onde neste local os panos de alvenaria do muro não foram erguidos, que corresponde a aproximadamente 7 metros (fig. 05).

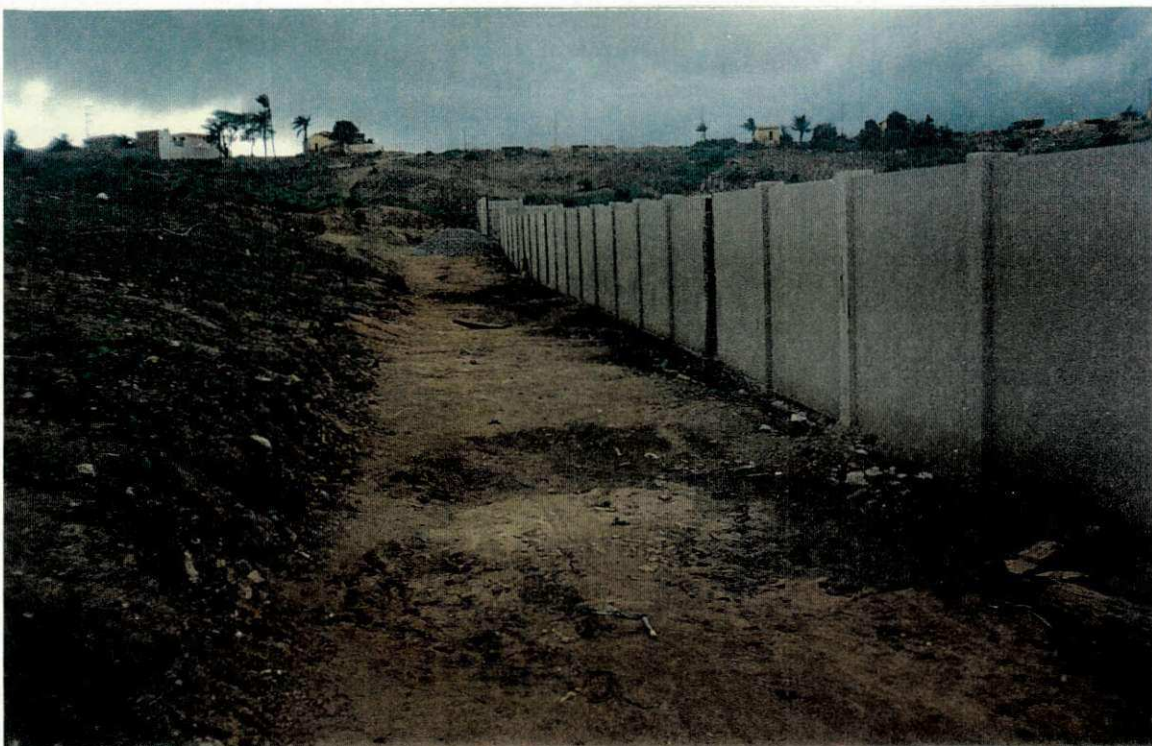




Figura 04 – Acesso ao depósito de brita e areia pela lateral do terreno.



Figura 05 – Depósito de areia e brita.

## **Comentários:**

A obra teve início no dia 13 de novembro de 1998 e pelo cronograma físico-financeiro, a etapa, Serviços Preliminares, era para ser concluída até o dia 02 de dezembro, no entanto só em meados de fevereiro esta atividade foi realizada, em parte, pelo mestre 02, pois não houve uma atenção da direção e principalmente do mestre 01, no que se refere a esse assunto.

Muitas vezes foi presenciado os funcionários almoçando no chão de maneira inadequada, sem um mínimo de conforto, pois no refeitório não havia mesa, além disso somente no final de janeiro foi colocado um gela água, pois até então para se beber água era necessário trazer de casa ou pedir na vizinhança.

Todas as instalações elétricas provisórias feitas durante esta etapa foi feita pelo mestre 01, sem nenhum critério quanto a segurança, pois a empresa não contratou um eletricista que pudesse dar apoio nessas atividades, por causa deste fato, muitas vezes o mestre 01 pedia emprestado na vizinhança uma chave de fenda, com o cabo de isolamento rachado, para fazer as ligações. Ele entendia que se ficasse esperando chegar as ferramentas necessárias para a ligação dos equipamentos elétricos, o atraso estaria muito maior do que já estava, porém este fato não justificava a falta de segurança com que ele executava esses serviços, afinal de contas a vida é muito mais importante do que uma instalação elétrica, mesmo que sem ela, ocorra o atraso na obra.

Todas as solicitações de materiais eram feitas, junto ao departamento de compras, com uma semana de antecedência ao seu uso, mas talvez, devido à desorganização e a falta de critérios para a compra de material prioritário por parte do gerenciamento, o quite com as ferramentas só chegou depois que a maioria das instalações já estavam prontas.

No dia **08 de janeiro deste** entreguei à direção da obra um relatório descrevendo todo este cenário citado acima, e mais, alertando a iminente notificação que o Ministério do Trabalho poderia fazer, quanto ao fato de que, muitos funcionários estavam trabalhando de forma irregular no que diz respeito à segurança no trabalho, pois muitos trabalhavam sem fardamento, botas, luvas e capacetes, materiais que, segundo normas de segurança, a empresa é obrigada a oferecer aos seus empregados.

Fui questionado pelo Supervisor Técnico quanto a minha função dentro da obra, pois segundo ele, eu estava querendo assumir o cargo de Fiscal de Obra, porém explanei a ele que cabia ao estagiário identificar os problemas e discutir em conjunto com a direção as possíveis soluções.

Minhas observações não foram levadas em consideração e a consequência disto foi que no dia **17 de março deste**, a Agente da Inspeção do Trabalho, expediu um Laudo Técnico de Embargo, detectando todas as irregularidades existentes e exigindo que todas as providências necessárias fossem tomadas num prazo de oito dias, caso contrário, a obra seria interditada (ver Anexo, cópia do Laudo Técnico e Termo de notificação).

O estágio supervisionado terminou no dia 19 de março, portanto não sei se as providências foram tomadas, para que se pudesse evitar a multa.



## 3.0 - INFRA-ESTRUTURA

### 3.1 – Locação:

Esta etapa é uma das mais delicadas em uma obra. Caso haja algum erro nesta fase, as conseqüências futuras serão desastrosas, pois a locação influencia diretamente o acabamento, principalmente no que se refere à distorção e ao esquadro das paredes e ao assentamento de cerâmica.

Para fazer tal procedimento foi escolhido um ponto de origem para os eixos de coordenadas ortogonais, ponto este localizado por um topógrafo. Com a planta de locação, plotou-se a localização dos pilares, mas antes, providenciou-se a colocação de sarrafos pregados aos pontaletes, que futuramente servirão de escoras e andaimes, constituindo assim o gabarito da obra, em volta dos Blocos das Salas de Aula e da Administração formando dois retângulos, e ao mesmo tempo eixos ortogonais (fig. 06). Os sarrafos foram colocados devidamente nivelados. A partir do vértice de cada retângulo era tirada as coordenadas dos pilares e colocado um prego grande no seu eixo e um prego menor em cada face e logo após pintado o local com a identificação do número do pilar. Então era puxado um arame de cada eixo ortogonal no ponto correspondente ao pilar, fazendo desta forma, o cruzamento dos arames e na interseção, conferia-se o esquadro e baixava-se o prumo e colocado um piquete.



Figura 06 – Gabarito da obra.



O procedimento acima descrito foi seguido para os dois blocos, o das Salas de Aula que contém 42 pilares e o Bloco da Administração e o do Recreio têm 25 pilares. Os pilares possuem as seguintes dimensões: (15X30), (15X60), (12X47), (20X30).

### 3.2 – Fundações:

“Todo o peso de uma obra é transferido para o terreno em que a mesma é apoiada. Os esforços produzidos pelo peso da construção deverão ser suportados pelo terreno em que esta se apóia, sem que ocorram recalques ou ruptura do terreno. A parte de uma construção que recebe o seu peso e o transfere para o solo, chama-se fundação.” (Borges, A.C., 1996).

A fundação adotada foi a do tipo superficial direta. Como o terreno era um antigo lixão, em alguns pontos, para encontrar terreno firme, as escavações chegaram a uma profundidade de até 2,50 m, porém em outros locais havia rocha aflorando (fig. 07). Toda escavação foi feita manualmente.



Figura 07 – Escavação manual feita na rocha aflorante.

As sapatas possuem as seguintes dimensões: (60 x 90), (60 x 80), e os buracos foram abertos com uma folga de 10cm para cada lado, facilitando assim a colocação da grelha. Antes da sua colocação era lançado no buraco da sapata uma camada de aproximadamente 3 cm de concreto magro.

Abaixo relacionamos o pedido de ferro referente ao cintamento do Bloco das Salas de Aula, dos tocos de pilares e sapatas do Bloco da Administração e do Recreio, já que o pedido da ferragem das sapatas do Bloco das Salas de Aula já havia sido feito, antes da função de estagiário ser assumida.

| Ø    | KG  |
|------|-----|
| 10.0 | 430 |
| 6.3  | 447 |
| 5.0  | 288 |

Onde haviam paredes foi feito um embasamento com alvenaria de pedra, de camadas variando de 0,50 m até 1,20m de altura por 50cm de largura, e de alvenaria de tijolos de 08 furos deitados, com camadas de 0,65 m de altura por 0,18 m de largura (fig. 08). Sobre ele foi passado um cintamento, que serviu também para "amarrar" os pilares, com quatro ferros de 6.3 mm de diâmetro com estribos feitos com ferros de 5.0 mm de diâmetro com espaçamento de 20 cm. A desforma do cintamento era feita com 24h após a concretagem.





Figura 08 – Embasamento com alvenaria de pedra e de alvenaria de tijolos, na parte superior tem-se o cintamento

### **3.3 – Aterro:**

Devido a topografia do terreno, o embasamento ficou elevado tendo a necessidade de fazer aterramento nos três blocos.

Foi adotado o sistema de empreitada, ou seja, foram contratados trabalhadores avulsos para executarem o serviço, assim, a mão-de-obra da empresa não ficaria sobrecarregada, onde o preço estipulado era de R\$ 1,70 (um real e setenta centavos) por metro cúbico de aterro.

O Bloco das Salas de Aula absorveu aproximadamente 330 m<sup>3</sup> de material e para facilitar a divisão do trabalho entre as oito pessoas contratadas, o bloco foi dividido em 10 caixões de aterro, onde cada caixão tinha um preço.



A cada 20 cm de material colocado, era utilizado um equipamento vulgarmente chamado de “sapinho”, para fazer a compactação, sendo que, por determinação do fiscal, nos últimos 20 cm, o material colocado teria que ser areia ou pó de pedra, e não massame, além de retirar todo o lixo que estava compactado no local onde seria aterrado. (fig. 09).



Figura 09 – Compactação do aterro no bloco das Salas de Aula.

No Bloco da Administração e Recreio foi adotado o mesmo procedimento. Dividiu-se os dois blocos em 5 caixões, cada um com o preço de acordo com a sua capacidade de acumulação de aterro. O volume total de material usado para o aterramento destes bloco foi de  $254 \text{ m}^3$ , utilizando os mesmos passos do bloco anterior para a compactação do aterro.

### **Comentários:**

Anteriormente foi descrito que toda a escavação foi feita manualmente, entretanto é praticamente impossível relatar as dificuldades que o ajudante de pedreiro tem no decorrer desta atividade, principalmente quando a empresa não fornece os equipamentos necessários aos seus funcionários. Abrir buracos com alavancas "cegas" e sem luvas, muitas vezes em rocha aflorante (fig. 07), mostra o grau de respeito que a construtora tem com seus funcionários. Presenciei funcionários com ferimentos inflamados em virtude da falta de um par de luvas, abrindo buracos, e mais, sem constar na obra de um quite de primeiros socorros no caso de ocorrer algum tipo de emergência. Inclusive o pedido deste quite foi feito em dezembro de 98, assim que entrei no estágio, porém até o término das minhas atividades, não havia chegado nada.

Para a execução do aterro foi contratado um "caçambeiro", que trazia o massame da obra dos Cuités para a do Jeremias, porém os serviços deste tornaram-se ineficientes já que o caminhão sempre estava com problemas, daí que, muito tempo foi perdido devido a esses contratempos.

Em determinadas ocasiões os trabalhadores avulsos passavam horas e até dias, sem fazer absolutamente nada, pois não havia material para eles aterrarem, e com isso a insatisfação crescia. Não era vantajoso para essa gente trabalhar na empreitada se não tivesse material, por outro lado, a empresa ficava presa ao "caçambeiro" por causa do preço que ele oferecia. Era o mais barato.

Depois de terminado o serviço, houve uma grande dificuldade por parte dos "funcionários do aterro" em receberem os seus honorários. O Governo Estadual não repassou o dinheiro referente à medição da infra-estrutura e como a construtora não tinha uma estrutura financeira capaz de suportar estes imprevistos, os primeiros a serem atingidos foi o pessoal avulso. Começava aí uma séria crise de falta de material e atraso na remuneração dos funcionários da empresa.

Com a justificativa da economia, foi dado ao Fiscal da Obra "argumentos ocultos" para que este isentasse a empresa da obrigação de colocar, nos últimos 20 cm de aterro, areia ou pó de pedra, e mais, não retirar o lixo que estava compactado nos caixões.

Durante a infra-estrutura a empresa atrasou o pagamento dos funcionários em quase dez dias, e foi inevitável a greve. A obra ficou parada durante 5 dias, causando grandes transtornos, não só pelo fato de que a construção ficou atrasada, mas pelo fato de que muitos empregados foram mandados embora, ou pediram demissão.



Nesta fase o relacionamento entre patrão e empregados era muito difícil, pois diversas vezes o engenheiro levianamente prometia aos seus comandados, que o pagamento seria efetuado em uma determinada data e quando esta chegava, a promessa não se concretizava. Para se ter uma idéia da situação, houve até uma ameaça de apedrejamento do carro do engenheiro.

A obra está situada em um bairro onde o índice de criminalidade é bastante considerável e percebendo que muitas pessoas de atitudes suspeitas já sabiam que os funcionários estavam em greve por motivo de pagamento e que este poderia ser efetuada a qualquer momento, notei uma estranha movimentação ao redor da obra no dia do pagamento. Então, temendo um assalto, sugeri ao engenheiro que ele levasse os funcionários para a obra dos Cuités e lá fizesse o pagamento de maneira mais segura, já que no Jeremias o escritório não oferece segurança para fazer tal atividade.

Participando desses episódios, cheguei a conclusão de que além da técnica é extremamente necessário que o profissional de engenharia tenha muita sensibilidade e bom senso, no que se refere ao tratamento dos seus funcionários. O que aconteceu no Jeremias foi que além da empresa não oferecer condições de trabalho, a direção não respeitar o empregado como ser humano e de não serem bem remunerados, o atraso no pagamento foi a gota d'água que transbordou num copo cheio de insatisfações, resultando na greve.

## 4.0 - SUPERESTRUTURA

### 4.1 – Pilares:

A garantia de que uma estrutura ou qualquer peça de construção seja executada fielmente ao projeto e tenha a forma correta, depende principalmente da exatidão e rigidez das fôrmas e do escoramento (Ripper, E., 1984).

Deve-se prever contraventamento segundo duas direções perpendiculares entre si (geralmente é feito só em uma direção). Devem ser bem apoiados no terreno em estacas firmemente batidas ou nas fôrmas da estrutura inferior (Ripper, E., 1984).

Os procedimentos acima descritos foram adotados e as fôrmas utilizadas eram de madeirite resinada, pois as peças seriam de concreto aparente (fig. 10).



Figura 10 – Disposição das Formas dos Pilares do Bloco das Salas de Aula

Para colocar o pilar em prumo foi utilizado um arame de comprimento um pouco menor do que a do pilar e como peso, um cilindro de concreto semelhante a um corpo de prova (fig. 11). Através de um sarrafo colocado no topo do pilar, os carpinteiros tiravam uma distância que



se fosse confirmada a mesma entre a forma e o arame, que servia para sustentar o cilindro de concreto, o pilar estava em prumo, pronto para a concretagem.

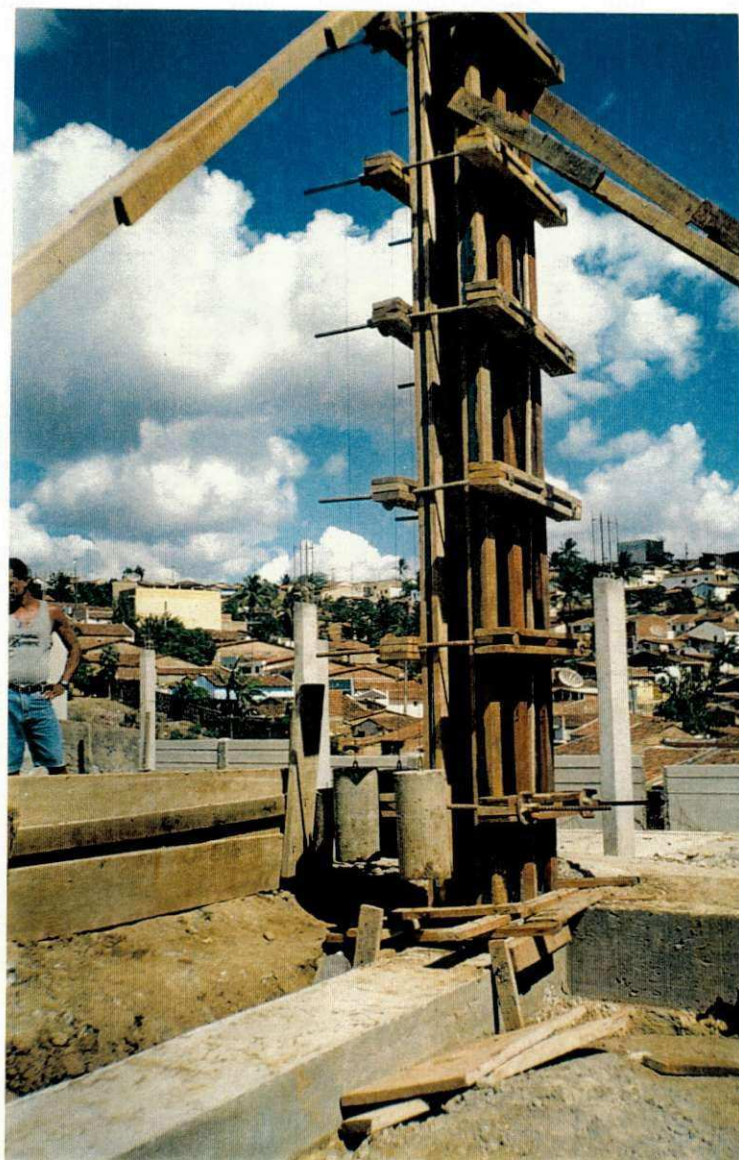


Figura 11 – Colocação do pilar em prumo.

Após isso, era lançado dentro da fôrma uma camada de argamassa de cimento e areia 1:1 e naturalmente água, conhecida como “gorda”, com o objetivo de evitar o ricochete de agregados na queda da massa sobre o fundo da peça, que poderia resultar em desagregação do concreto. Então molhava-se internamente a fôrma e lançava-se o concreto. O fundo do pilar era calafetado com papel molhado da embalagem do cimento, evitando assim que a nata de cimento se perdesse. Os pilares tinham 3,30 m de altura e no lançamento usou-se uma pequena

calha. No adensamento do concreto foi utilizado um vibrador e para esta manuseá-lo, foi escolhido um pedreiro que ficaria encarregado de vibrar o concreto de todas as peças da obra.

A desforma era feita com 48h após a concretagem e para fazer a manutenção das fôrmas era aplicado nelas um produto chamado desmol.

O consumo de ferro utilizado para os pilares está representado na tabela a seguir:

| Ø (mm) | Peso em kg |
|--------|------------|
| 10.0   | 1325       |
| 6.3    | 195        |
| 5.0    | 625        |

#### **4.2 – Vigas e Lajes:**

O total de vigas existentes nos três blocos são de 55 vigas com as seguintes dimensões: (10 x 50), (12 x 50), (20 x 50), das quais 27 são do Bloco das Salas de Aulas, 09 são do Bloco da Administração e 19 são do Bloco do Recreio.

O Bloco das Salas de Aula foi dividido em três conjuntos de lajes, onde cada um possui uma área de aproximadamente 235 m<sup>2</sup> (duzentos e trinta e cinco metros quadrados). Entre cada conjunto há uma junta de dilatação, portanto existem neste bloco 2 juntas de dilatação.

Para a concretagem de um conjunto de lajes, era necessário que se montasse um painel com todas as vigas deste conjunto, com seus devidos escoramentos (fig. 12). Então a ferragem era colocada e logo após fazia-se a sua conferencia, evitando assim algum tipo de erro no posicionamento da ferragem na viga. Em seguida os trilhos e os blocos das lajes eram colocados e posteriormente o electricista locava todo o material elétrico (tubos condutores e caixas de luz) na laje, para que então se iniciar a concretagem das lajes. É necessário que antes haja a verificação dos esquadros e dos alinhamentos das vigas, para evitar problemas futuros.





Figura 12 – Montagem de um painel de vigas para a concretagem da laje

Em primeiro lugar concretam-se as vigas externas ou laterais, o fundo das vigas internas, juntamente com as suas “cabeças”, de forma que a superfície desta seção fique em um formato de  $45^\circ$ , para que posteriormente possa se completar essa viga e a superfície de contato entre o concreto novo e o antigo fique o mais perfeito possível, já que em apenas um dia de serviço ficava inviável concretar as lajes e vigas (fig. 13).

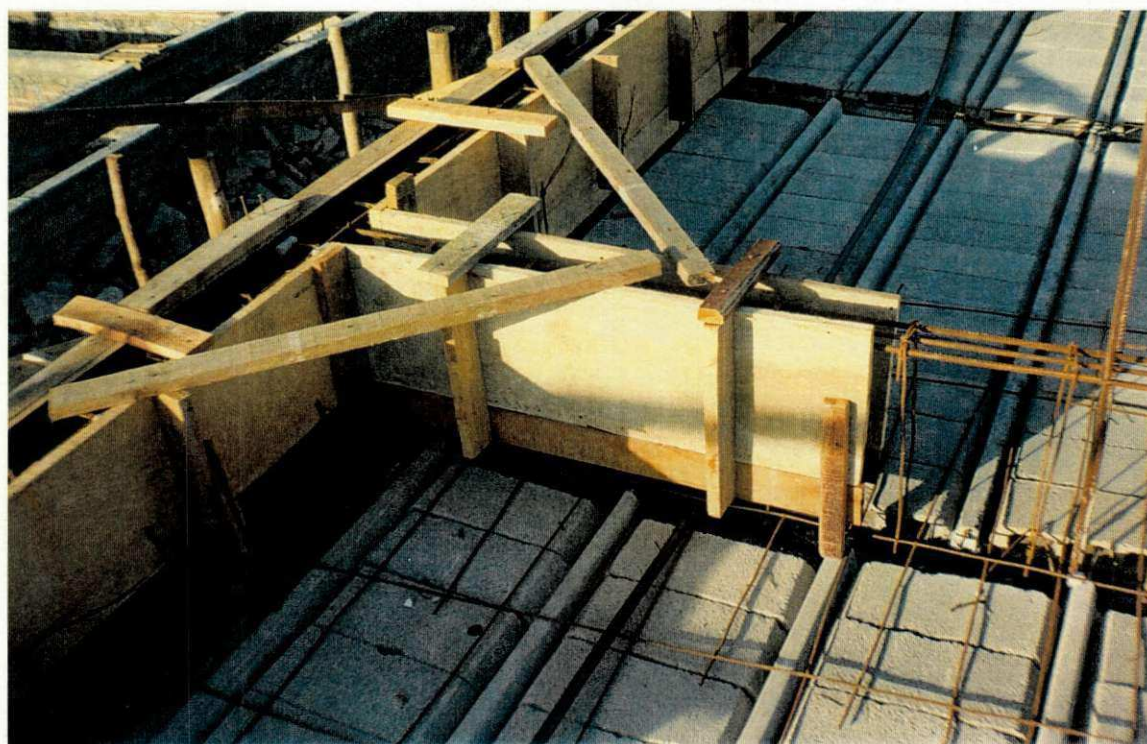


Figura 13 – Preparação das extremidades das vigas internas para concretagem



Lajes com vãos maiores de 3 m foi colocado uma viga abatida, também conhecida por viga chata ou viga rasa, perpendicular à direção dos trilhos ou nervuras, com a função de aumentar a rigidez da laje e fazer com que haja a uniformidade da flecha que por ventura venha a ocorrer (fig. 14).

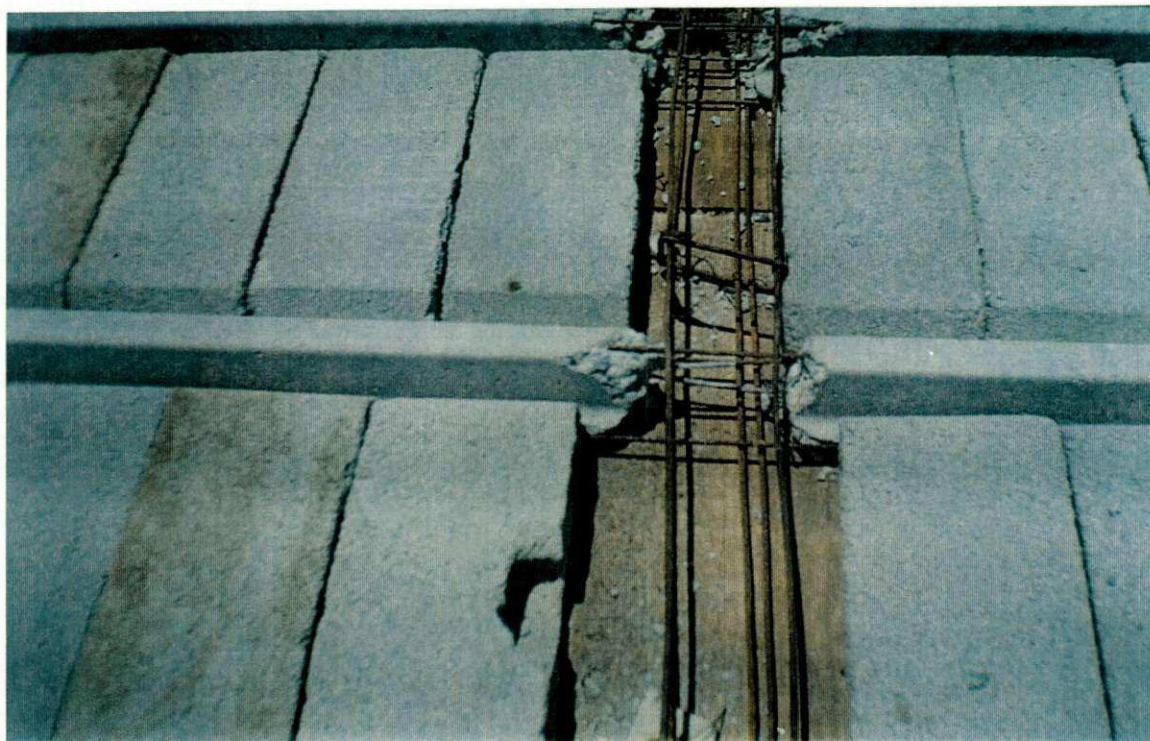


Figura 14 – Viga Abatida (Rasa ou Chata)

Na concretagem das lajes foi adotado o procedimento de quebrar as extremidades dos trilhos para que eles pudessem ser engastados nas vigas, porém se tal procedimento não fosse adotado não haveria nenhum perigo do ponto de vista estrutural.

Foram construídas duas rampas de acesso, por onde os ajudantes levavam o concreto até a laje (fig.15). Antes do concreto chegar, a laje era molhada e logo após o lançamento, ele era espalhado com uma espécie de desempenadeira de cabo, lembrando um rodo (fig. 16)





Figura 15 – Rampa de acesso à laje.



Figura 16 – Nivelamento do concreto.

O tempo médio gasto para a execução de um conjunto de lajes, mais as vigas externas do Bloco das Salas de Aula era de 08 h, sem contar com as vigas internas.

A desforma das vigas internas eram feitas com 24h e as laterais com 48h. As lajes com 10 dias já estavam sendo desformadas. Lembrando que nenhuma peça desta obra usou algum tipo de cimento de alta resistência inicial ou aditivos que acelerem o endurecimento.

O consumo de ferro utilizado para as vigas de toda a obra está representado na tabela abaixo:

| Ø (mm) | Peso em kg |
|--------|------------|
| 5.0    | 782        |
| 6.3    | 163        |
| 8.0    | 605        |
| 10.0   | 260        |
| 12.5   | 675        |
| 16.0   | 750        |
| 20.0   | 50         |

### **4.3 - Caixa d'Água**

A caixa d'água foi posicionada no lugar mais alto, para que não houvesse problema de pressão. Ela é composta por um reservatório elevado com capacidade de 21,6 m<sup>3</sup> de água (21.600 litros) e por um reservatório semi-enterrado com capacidade de armazenar 10,8 m<sup>3</sup> de água (10.800 litros). Ver corte da caixa d'água em anexo.

Em virtude da topografia, foi decidido pela direção da obra, com o aval da fiscalização de que a altura da caixa d'água diminuiria de 2,35 m, sem que houvesse prejuízo na pressão final da água nos aparelhos sanitários.



**Comentários:**

O procedimento correto teórico é que nas peças com altura maior do que 2 m, o lançamento do concreto deve ser feito em etapas por janelas abertas na parte lateral das fôrmas usando os chamados cachimbos, porém por medida de receio em estragar a fôrma, tal atitude não foi tomada. Talvez por isso, foi detectado uma enorme quantidade de "bicheiras", principalmente na base de alguns pilares.

O pedreiro ficava em cima de um andaime metálico, na hora em que estava concretando os pilares sem qualquer proteção, pois este não utilizava o cinto de segurança, de uso obrigatório, apesar de que a empresa não fornecia o mencionado equipamento.

Com relação ao Encarregado da Ferragem, Sr. Valdomiro, quero registrar o nível de profissionalismo e competência deste profissional, pois em todas as conferências de ferragem não foi detectado nenhum tipo de erro durante a fabricação das vigas, porém por medida de contenção de gastos, o mesmo foi demitido, logo após ter liberado para concretagem, o segundo conjunto de lajes do Bloco das Salas de Aula.

Durante a concretagem o que mais me chamou atenção foi a falta de segurança com que os funcionários desempenhavam suas atividades, pois eles levavam o concreto passando pelas laterais das lajes a uma altura de 3,80 m, sem cinto de segurança.

Na minha opinião a desforma ocorreu antes do prazo previsto por norma, porém em conversas com o Supervisor Técnico, esse é um procedimento habitual e que não causará nenhum tipo de problema futuro. É esperar para ver! Se eu fosse o engenheiro da obra, não adotaria tal atitude.

## **5.0 - Conclusão**

A experiência adquirida durante o estágio foi muito importante para a minha formação profissional, principalmente no que se refere aos aspectos executivos de uma obra.

Pude constatar a importância do relacionamento interpessoal entre os integrantes de um empreendimento. Em uma obra, a única coisa que pode superar o problema do dinheiro, em se tratando de atraso na remuneração, é a amizade. Se os gerentes tem respeito pelos seus funcionários, tratando-os como colaboradores e não como “peões” e oferecendo condições de trabalho, desde que o atraso não seja muito exagerado, com certeza, situações de greve que ocorreram durante a execução desta construção, não aconteceriam.

Para o cumprimento de um cronograma físico-financeiro é necessário um planejamento detalhado de todas as situações que possam acontecer, para que não haja a falta de material e, principalmente, o pagamento dos funcionários. Isto é um procedimento básico para qualquer empreendimento, seja ele de porte pequeno, médio ou grande.

O término das atividades estava previsto para o final de abril, porém até o dia 19 de março, somente, as lajes do Bloco das Salas de Aulas estavam prontas, faltando ainda a execução dos outros dois Blocos e toda a parte de acabamento, sendo que os pagamentos ainda estavam atrasados, e uma nova greve estava na iminência de acontecer, além da falta de material, que foi a grande protagonista desta obra.





MINISTÉRIO DO TRABALHO  
DELEGACIA REGIONAL DO TRABALHO NA PARAÍBA  
SEÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR

LAUDO TÉCNICO DE EMBARGO/INTERDIÇÃO Nº 3010863/99

Empresa: Construtora Assumpção Ltda  
CGC/CEI/CPF: 08499279/0001-01 CNAE: 4521-7 Nº de trabalhadores: 36  
Endereço: R. São Rafael - S/N. Jeremias.

Em inspeção à empresa em referência, foram constatadas irregularidades que caracterizam situação de GRAVE E IMINENTE RISCO, capaz de causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física dos trabalhadores, conforme previsto nas Normas Regulamentadoras 3 (item 3.1.1) e 28 (item 28.2.1). Com fundamento no Artigo 161 da CLT e por delegação de competência do Sr. Delegado Regional do Trabalho na Paraíba, através das Portarias Nº 232 e 233 de 07.10.88, fica determinado:

EMBARGO TOTAL/PARCIAL DA OBRA (X)  
INTERDIÇÃO TOTAL/PARCIAL DO ESTABELECIMENTO ( )  
INTERDIÇÃO DE MÁQUINA OU EQUIPAMENTO (X)  
INTERDIÇÃO DE SETOR DE SERVIÇO ( )

Deverão ser adotadas, pelo empregador, as seguintes medidas:

1) Tomar obrigatório o uso de cinto de segurança, tipo pá-  
ra - quedista, onde houver risco de queda; 2) Construir  
andaimes com resistência suficiente para suportar as cargas  
de trabalho a que estarão sujeitos; 3) Promover a manuten-  
ção das instalações elétricas, de modo a neutralizar o ris-  
co de choque - veja, principalmente, o que se refere a aterra-  
mento das máquinas e dos equipamentos; 4) A serra circu-  
lar deve atender às disposições a seguir: a) ser dotada de cai-  
fa (para proteção do disco) e de cunelo divisor; b) a mesa onde a  
mesma está localizada deverá possuir fechamento de suas faces  
inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente (\*)  
C. Grande . 17 / 03 / 99

x (Cícero Luiz dos Santos)  
Responsável pela empresa

Adelma M. Cabral  
Mtd. 0252588 / C.F. 30108-6  
- Engenheira -  
Agente da Inspeção do Trabalho

continuação:  
) e de primeira qualidade; c) as transmissões de força mecânica devem  
estar protegidas por anteparos fixos e resistentes; 5) Retirar ou rebater os  
reos das tábuas; 6) Proteger as pontas dos vergalhões de aço; 6) Providen-  
ciar guarda-corpo adequado para a rampa de acesso aos setores de  
serviços, localizados sobre a cobertura; 7) Transferir os serviços de ferragem  
para local coberto.

Adelma - C.F. 30108



TERMO DE NOTIFICAÇÃO Nº

301086014

De conformidade com a legislação em vigor, fica pelo presente Termo de Notificação, a empresa Construtora Assumpção Ltda  X

CGC Nº 08499279/0001-01 localizada na R. São Rafael - S/N - Jeremias Município de L. Grande  
com atividade de Construção Civil

obrigada a cumprir as seguintes exigências de segurança e medicina do trabalho:

1) Construir instalações sanitárias e local apropriado para tomada das refeições, de acordo com o disposto na NR 18; 2) Detalhar o canteiro de obra de bebedouro de jato inclinado; 3) Tornar obrigatório o uso de equipamento de proteção individual; 4) Apresentar o Livro da Inspeção do Trabalho.  
- PRAZO: 08 dias -

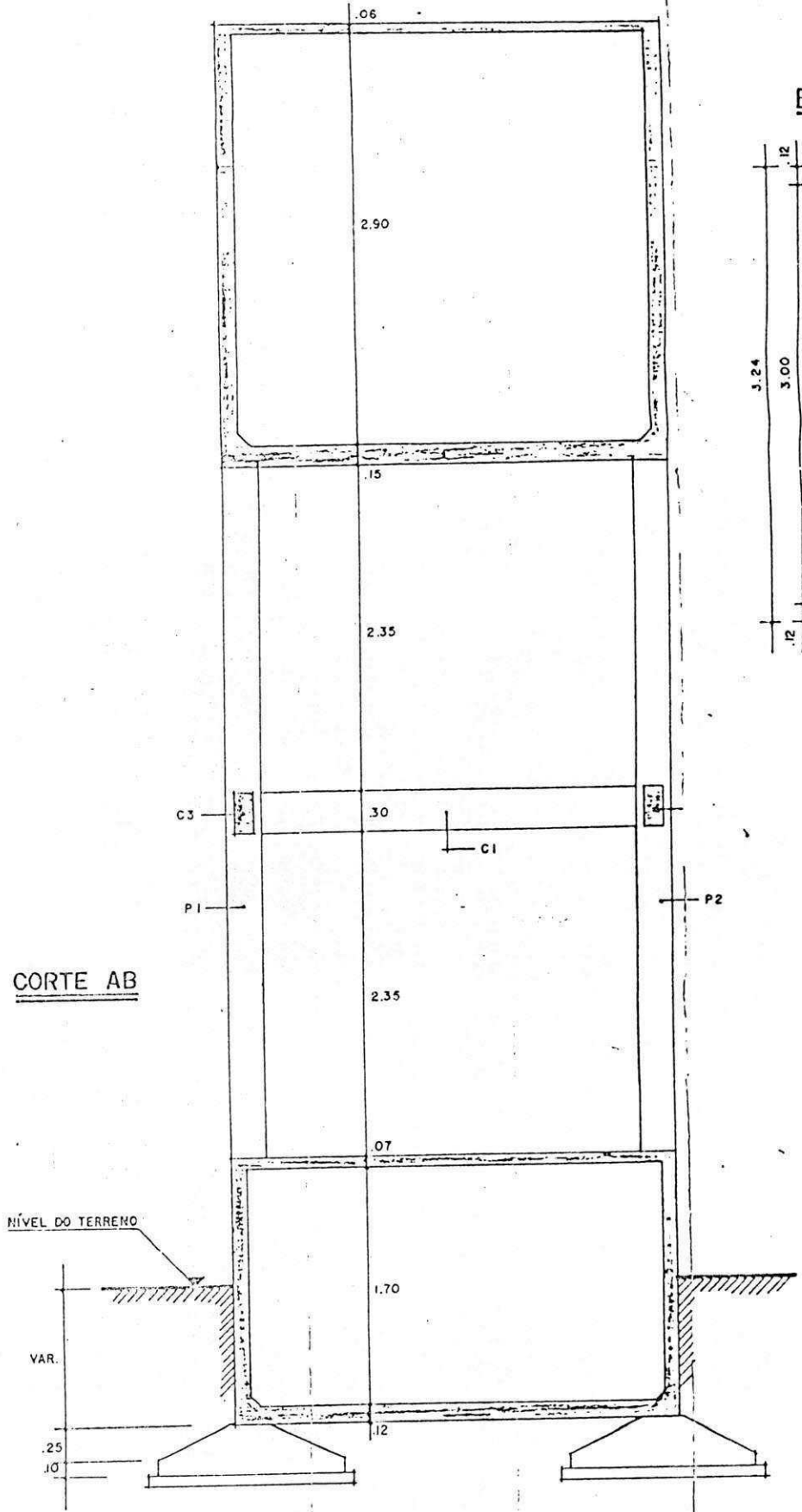
Lavrei o presente Termo de Notificação em 3 vias, sendo a 1ª via entregue ao notificado para o atendimento das exigências no(s) prazo(s) concedido(s). O não cumprimento sujeitará a empresa à autuação na forma da lei. Aos notificados é facultado recorrer, com efeito suspensivo, para a autoridade competente, no prazo de 10 dias contados do recebimento da notificação (§ 2º do artigo 12 do Decreto 55.841/65).

Recebi a 1ª via. CAMPINA GRANDE, 17 de MARCO de 19 99  
X Adelma M. M. Cabral  
CR-30108-01  
Mat. 0252588  
Li. O. de J. Os Santos

- OBS.: 1) O Agente da Inspeção deverá indicar, no final de cada infração verificada, o prazo concedido.  
2) Outras exigências, quando houver, serão consignadas no verso.  
3) O Termo de Notificação deverá acompanhar, obrigatoriamente o Auto de Infração lavrado.



EDR



CORTE AB

CORTE VERTICAL

