

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
ÁREA DE ESTRUTURAS  
PERÍODO: 1995.1

**RELATÓRIO  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**ALUNO: GILVANDRO BARBOSA TITO**

**MATRÍCULA: nº 922.1251-3**

**ENGº SUPERVISOR: Prof. JOSÉ BEZERRA DA SILVA**

**COORDENADOR DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: Prof. RICARDO CORREIA LIMA**

CAMPINA GRANDE - PB  
1995



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

*Gilvandro Barbosa Tito*

---

**ALUNO: GILVANDRO BARBOSA TITO  
(ESTAGIÁRIO: nº de matrícula 922.1251-3)**

---

**PROFESSOR: JOSÉ BEZERRA DA SILVA  
(ENGENHEIRO SUPERVISOR/ORIENTADOR)**

---

**PROFESSOR: RICARDO CORREIA LIMA  
(COORDENADOR DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO)**

**CAMPINA GRANDE (PB)**

**1995**

## **PLANO DE ESTÁGIO**

**Durante o estágio, o aluno acompanhará os seguintes serviços:**

**1.0 - Escavações**

**2.0 - Fundações**

**3.0 - Formas (lajes, vigas e pilares)**

**4.0 - Concreto Estrutural**

**4.1 - Preparo do Concreto**

**4.2 - Lançamento do Concreto**

**4.3 - A Cura do Concreto.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Primeiramente à Deus, pela sua presença permanente ao meu lado, conduzindo-me sempre pelos melhores caminhos em todos os momentos da minha vida.**

**Aos meus familiares, em especial aos meus pais e irmãos, que têm me ajudado sempre em todos os momentos da minha vida, sempre almejando e contribuindo para melhor desempenho como estudante e futuro profissional.**

**Agradeço a todos os professores do Curso de Engenharia Civil, em especial aos professores da Área de Estruturas que transmitiram, todos os seus conhecimentos teóricos durante o estágio ajudando na minha profissão.**

**Ao professor José Bezerra da Silva, em especial, o qual orientou-me da melhor maneira possível durante a realização deste estágio.**

## APRESENTAÇÃO

Este relatório diz respeito ao estágio supervisionado realizado por GILVANDRO BARBOSA TITO, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, localizado em Campina Grande-PB, sob o nº de matrícula 922.1251-3, realizado na Rua João Antônio de Oliveira com à Rua Pres. Ermani Lauritzen - Centro, em Campina Grande-PB, sob o regime semanal de 40 horas durante o período de 94/1 a 95/1, e também entre os períodos 95/1 e 95/2, perfazendo um total de 130 horas, tendo como Engº Supervisor o professor JOSÉ BEZERRA DA SILVA e como coordenador RICARDO CORREIA LIMA.

## ÍNDICE

	Páginas
I - INTRODUÇÃO.....	1
II - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA.....	1
III - LOCAÇÃO DA OBRA.....	2
IV - ESCAVAÇÃO.....	2
V - TIPO DE FUNDAÇÃO.....	3
VI - USO DE CONCRETO MAGRO.....	6
VII - TIPOS DE FÓRMAS UTILIZADAS.....	7
VIII - ARMAÇÃO.....	8
IX - CONCRETO ESTRUTURAL.....	10
9.1 - Preparo do Concreto.....	10
9.2 - Transporte.....	11
9.3 - Lançamento.....	12
9.4 - Adensamento.....	12
9.5 - Cura.....	13
X - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	13
XI - CONCLUSÃO.....	14
XII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	15

## **I - INTRODUÇÃO**

O edifício que está sendo construído, é do tipo residencial, onde constam 10 pavimentos, cada andar possuem 3 apartamentos. O térreo servem para garagem, com capacidade de abrigar 30 automóveis. Devido o número de andar ser superior a três andares, é obrigatório por norma a instalação de elevadores, que são em número de dois, além de possuírem também ao lado onde estão os elevadores a escada.

O tipo de laje utilizada para todos os pavimentos foram feitas com laje maciça até mesmo o forro do último andar.

## **II - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA**

Foram construídas instalações provisórias que darão suporte necessário para que a obra tenha andamento. Constando de barracões, muro de alvenaria, instalações provisória de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água e ferramentas, isto é, o mínimo necessário que os operários necessitem para poder dar caminhamento a obra.

O barracão construído foi de madeira com cobertura de telha de cimento amianto que ficou no local estratégico, facilitando o bom desenvolvimento da obra onde está sendo utilizado para abrigar o cimento. Outro barracão foi construído ao lado para que os operários façam suas refeições até mesmo servindo de dormitório para aqueles operários que moram longe da obra. Não foi preciso construir cerca, tanto menos tapumes ao redor da obra, pois no local já existia um muro de alvenaria circundando-a uma parte, onde a outra existe casas residenciais. Sua finalidade principal é evitar a entrada de

pessoas estranhas no canteiro e dificultar a saída de operários em horário de expediente. Foi colocado dois portões para entrada de caminhões com o material e passagem de operários. O material foi estocado na própria obra pois, existe um espaço suficiente, com isso o custo do item calu sensivelmente.

O terreno tem uma topografia bastante plana, isto é, evitando desta forma cortes. Sua limpeza foi realizada manualmente, onde existia no local uma vegetação rasteira e resto de entulhos o qual foi retirado.

### **III - LOCAÇÃO DA OBRA**

A locação da obra foi realizada através de banquetas, onde marcou-se com pregos os eixos das estacas, cintas e pilares. Seguindo rigorosamente o projeto.

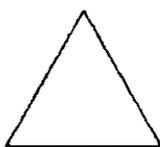
O processo utilizado foi à trena, como a obra tinha projeto estrutural, então a locação foi feita pela planta de forma das fundações.

### **IV - ESCAVAÇÃO**

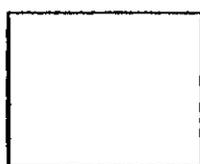
O material escavado foi somente para implantação dos blocos de coroamento, haja visto que a fundação da obra foi feita por estaqueamento devido as características físicas do solo. Pois esta escavação foi feita a uma profundidade aproximadamente de 1,0 a 1,5 metros com a exceção em dois pontos onde as estacas desceu um pouco mais, então foi preciso escavar até 2,5 metros.

O processo de execução foi manualmente, usando-se ferramentas apropriadas, como pás, picaretas, chibancas e outras mais ferramentas. Onde deve-se escavar uma área maior que a do bloco de coroamento, a fim de facilitar os trabalhos de carpintaria, ferragem e concretagem, isto é, com folga suficiente para que possa executar o bloco.

A forma de escavar obedeceu a do bloco de coroamento, onde existia vários tipos geométrico tais quais: triangular, quadrado, retangular, hexagonal e até mesmo octogonal.



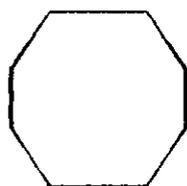
Triangular



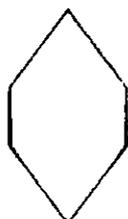
Quadrado



Retangular



Octogonal



Hexagonal

## V - TIPO DE FUNDAÇÃO

Antes de mais nada, para se saber o tipo de fundação a ser utilizada, é preciso fazer uma sondagem no terreno da obra. O equipamento e a técnica para execução de sondagens são bem conhecidos. Um programa bem orientado de sondagens, em geral rotativos, com a obtenção de amostras para os consequentes ensaios de laboratório,

fornece indicações valiosas sobre a natureza dos materiais e suas características físicas e mecânica. De posse dos valores obtidos do laboratório das características física e mecânicas do solo, onde várias camadas foram encontradas diferentes mas com fraca resistência, isto é, essas camadas não seriam capazes de suportar as cargas provenientes da estrutura, onde futuramente poderia causar danos irreparáveis a estrutura do prédio. Então, devido o leito resistente do solo encontrar-se a uma profundidade variando de 5 a 8 metros, escolheu-se o tipo de fundação profundas, lançando-se estacas de concreto armado de forma alongada e seção quadrada e altura variando de 5 à 6 metros, que se cravam ou se confeccionam até encontrar a rocha, trabalhando pois como uma coluna, suportando os esforços axiais de compressão proveniente vinda da superestrutura do edifício.

Foram confeccionadas cerca de 192 estacas com altura variando entre 5 a 6 metros, sendo 47 das quais foram feitas com seção 20x20 cm com capacidade de suportar até 30 toneladas e as outras restantes cerca de 145 estacas com seção 25x25 cm com capacidade de suportar até 45 toneladas, sendo todas feitas no local da obra.

A armadura de ferro (4  $\phi$  8,0 e o espaçamento dos estribos cerca de 15 cm, só que na cabeça das estacas até uma altura de 1,5 metros diminuiu para 7,5 cm) colocada dentro da estaca tem geralmente a função de garantir o comportamento satisfatório da estaca no transporte, em sua movimentação e verticalização na obra e na sua cravação. Neste estágio a estaca fica sujeita a forças ou esforços solicitantes mais perigosos do que depois de cravada no solo.

A cravação das estacas é a operação que consiste, por meio de percussões aplicadas à cabeça da estaca ou do seu molde, em forçar a estaca do terreno até uma

profundidade em que passe a oferecer uma resistência satisfatória. Vários são os tipos de bate-estacas, o que foi utilizado é o queda livre ou de gravidade, é constituído por um pilão que, deslizando ao longo de guias fixadas a uma estrutura, é levantado por um cabo de aço que vai sendo enrolado em um guincho de acionamento mecânico. O número de pancadas por minuto de 5 a 10; a rapidez das percussões é vantajoso para a cravação. Normalmente o peso do pilão é tomado aproximadamente igual a duas ou uma vez o peso da estaca conforme em se tratando de estacas de concreto, o peso do pilão foi tomado pelo seguinte cálculo:

V → volume da estaca (p/a seção 25x25 cm e altura 6 m)

$\gamma$  → peso específico do concreto

P → peso da estaca

$$V = 0,25 \times 0,25 \times 6 = 0,375 \text{ m}^3$$

$$\gamma = 2500 \text{ kgf/m}^3$$

Então:

$$P = \gamma \cdot V$$

$$P = 2500 \cdot \text{kgf/m}^3 \times 0,375 \text{ m}^3$$

$$P = 935,5 \text{ kgf} \cong 1000 \text{ kgf}$$

pois, o peso do pilão foi tomado cerca de 1 tonelada (1000 kgf) onde a altura de queda é da ordem de 1,2 metros, depois aumenta-se a altura para 2 metros, quando a estaca se aproxima da rocha a ser fixada.

Para evitar a destruição das cabeças das estacas durante a cravação, usam-se "capacetes" de cravação, os quais, são de vários tipos, consistem, em geral, num anel

de ferro fundido, contendo um bloco de madeira dura, que recebe diretamente o golpe do martelo e o transmite à estaca.

O emprego de capacetes, se por um lado reduz o rendimento da cravação, por outro, permite a adoção de maiores alturas de quedas do peso de martelos.

Quando as cabeças das estacas ficam abaixo da superfície do terreno, a cravação é feita por intermédio de um suplemento, que é um elemento de ferro colocado entre o pilão e a estaca, foi o que aconteceu em três pontos, a estaca desceu a mais de 2 m de profundidade então foi preciso utilizar o suplemento.

Para que solidarizem as cabeças do grupo de estacas, utilizou-se os blocos de coroamento maciços de concreto armado, onde a principal função é de distribuir as cargas dos pilares para o grupo de estacas. A incorporação das estacas do bloco requer um preparo prévio das suas cabeças, limpando-as e removendo-se o concreto de má qualidade que normalmente se encontra acima da "cota de assentamento" das estacas. Agora quanto a forma da seção geométrica dos blocos de coroamento são os seguintes: triangular, quadrado, retangular, hexagonal e até mesmo octogonal, já mencionado anteriormente.

## **VI - USO DE CONCRETO MAGRO**

É um concreto simples, foi utilizado para o assentamento do bloco de coroamento sobre o grupo de estacas, que tem a função de impermeabilizar e de regularizar as ferragens dos blocos de coroamento. O traço utilizado foi 1:4:6 (cimento, areia, brita). Sua espessura foi de aproximadamente 10 cm.

## VII - TIPOS DE FÔRMAS UTILIZADAS

Os materiais utilizados nas fôrmas montadas na própria obra são: tábuas comuns ou madeira prensada e resinada, tipo madeirit ou similar e pregos. Nos escoramentos são usadas estruturas de madeira, contraventadas com sarrafos.

O equipamento utilizado na confecção das fôrmas de escoramento de madeira é a "serra", a madeira é serrada manualmente na própria obra.

A fôrma para laje, foi utilizada para o assoalho foi de zinco apoiados sobre uma trama de pontaletes horizontais, a estes por sua vez apoiadas sobre pontaletes verticais.

A fôrma para pilares são construídas de quatro tábuas laterais estribadas com cintas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um para outro pavimento.

A fôrma para viga são semelhantes aquelas dos pilares apenas se diferenciando porque tem a face superior livre. Onde o seu escoramento foi feito em 0,80 m em 0,80 m aproximadamente por pontaletes verticais como as das lajes.

Na execução foram examinados os seguintes itens:

1 - As dimensões das fôrmas devem obedecer rigorosamente detalhes do projeto estrutural (planta de fôrma);

2 - Devem ser executados de modo que não hajam deformações por ocasião do lançamento do concreto;

3 - Todas as fôrmas, após o fechamento de suas possíveis brechas, falhas, etc... devem ser umedecidas, antes do lançamento do concreto.

Na conferência foram verificados se as fôrmas estão de acordo com o projeto estrutural, antes do lançamento do concreto, as conferências mais comuns que foram feitas são as seguintes:

- 1 - Bloco de coroamento - locação e dimensões;
- 2 - Pilar - locação, dimensões, prumo, escoramento e alinhamento;
- 3 - Viga - locação, dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha, alinhamento e a cota da "base da viga" em relação ao pavimento inferior;
- 4 - Laje - dimensões, nivelamento, escoramento, contra-flecha e pé-direito;
- 5 - Escada - dimensões, altura e largura de degraus, nivelamento do patamar;
- 6 - Caixa d'água - dimensões, escoramentos e amarração das paredes.

O critério adotado para a retirada dos escoramentos foram os seguintes:

- 1 - Lajes e fundos de viga retirou-se a fôrma após 15 dias;
- 2 - Formas laterais de vigas, blocos e pilares retirou-se após 48 horas.

## **VIII - AMARRAÇÃO**

A primeira fase é executada em qualquer lugar da obra previamente preparado para tal serviço, onde será colocado a banca de trabalho com os alicates de corte. O ferro é recebido em feixes com barras de comprimento em torno de 12 metros, que para facilidade de transportes vêm dobrados ao meio.

Segundo, a amarração é executada sobre as própria fôrma no caso de lajes; no caso dos pilares e vigas, a amarração é executada previamente pela impossibilidade de fazê-lo dentro das fôrmas. A fixação entre as diferentes barras de ferro é feita com arame

recozido nº 18, pois o fato de ser recozido torna o arame mais maleável e portanto mais fácil de ser trabalhado. A armação não deve ser escassa pois o arame custa relativamente pouco, pois durante a concretagem, os ferros serão pisados por diferentes operários se não estiverem bem amarrados perderão sua forma prevista pelo cálculo, sendo amassados e deslocados. Os fatores que classificam um bom trabalho do ferreiro são: abundância de amarração, alinhamento e espaçamento perfeito das barras. Os ferros negativo das lajes por sua própria posição serão os mais prejudicados caso não tome o cuidado de não pisar sobre eles, antes de autorizar a concretagem deve-se comparar a armação com as plantas de cálculo para examinar a perfeita obediência a elas. Serão examinadas as quantidades das barras, as suas bitolas, os seus espaçamentos, as posições dos cavaletes e estribos.

Adotou-se um roteiro de conferência de ferragem, de acordo com a peça que se vai conferir:

**1 - Blocos:**

- Tipo de aço
- Bitola
- Comprimento dos ferros
- Quantidade de ferros

**2 - Pilar:**

- Tipo de aço
- Bitolas
- Quantidades de ferros
- Posicionamento
- Comprimento da espera

- Dimensões e espaçamento dos estribos.

### **3 - Vigas**

- Tipo de aço
- Bitolas
- Quantidades de ferro

### **4 - Lajes:**

- Tipos de aço
- Bitolas
- Espaçamento dos ferros (negativo e positivo)
- Comprimento dos ferros
- Quantidades dos ferros nas duas direções
- Posicionamento.

## **IX - CONCRETO ESTRUTURAL**

### **9.1 - Preparo do Concreto**

O concreto foi preparado mecanicamente através da betoneira. Este processo apresenta uma série de vantagens tais quais:

- A produção é bem maior;
- A dosagem pode ser obedecida rigorosamente;
- A mistura fica mais homogênea;
- Pode-se fazer concreto de alta resistência.

O coeficiente de resistência a compressão do concreto ( $f_{ck}$ ) utilizado tanto para infraestrutura e superestrutura foi de **15 MPa**. Onde depois serão levados corpos de prova para o laboratório que serão rompidos a 7 e a 28 dias para verificar se o  $f_{ck}$  está de acordo com o do projeto. O traço utilizado foi 1:2,5:3,4 (cimento, areia, brita) para o projeto.

## **9.2 - Transporte**

O meio de transporte do concreto deve ser tal que evite desagregação de seus elementos como também a perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Podemos subdividi-lo em dois: transporte horizontal e vertical.

O transporte vertical será através de um guincho. O guincho é um elevador provisório, rústico que servirá durante a construção, é acionado por motor elétrico que enrola ou desenrola um cabo de aço num carretel; este cabo passa por uma roldana no alto da torre e sustenta uma plataforma que sobe e desce entre os montantes desta torre; possui um freio de segurança.

O transporte horizontal é feito por carrinhos de mãos basculantes que trafegam sobre estrada previamente preparadas para evitar que a ferragem seja amassada e prejudicada. Onde o percurso na horizontal deve ser o menor possível.

A betoneira deve ser localizada o mais perto possível do local de aplicação do concreto.

### **9.3 - Lançamento**

O intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento é de uma hora (NB1). Em nenhuma hipótese pode ser lançado após o início da pega.

A altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2 metros, porém o concreto foi lançado a uma altura de 2,8 metros, contra a norma vigente, onde o certo era abrir "janelas" nas fôrmas do pilar para fazer o lançamento do concreto.

As tábuas da fôrma devem ser molhadas com abundância para que as pequenas frestas e abertura desapareçam com inchamento da madeira. Este é um detalhe de grande importância já que influi na perfeita dosagem do concreto. Onde é pelas frestas que escorre o cimento empobrecendo da dosagem.

Deve-se cuidar que o concreto encha integralmente a fôrma. quando se torna necessário a interrupção da concretagem no fim de um dia de trabalho para continuação no seguinte, ela deve ser feita sobre uma viga de pequena seção de preferência no ponto onde o esforço cortante seja o menor possível. A superfície de interrupção não deve ser um plano vertical e sim inclinado de 45° aproximadamente. Esta superfície deve ser deixada bastante rústica e irregular para maior aderência da camada posterior.

### **9.4 - Adensamento**

O adensamento foi feito mecanicamente, usando-se para isto vibradores, que poderão ser de placa ou imersão. O qual foi utilizado o de imersão.

Os critérios para o procedimento foram os seguintes:

- O adensamento deve ser feito durante e imediatamente após o lançamento do concreto, e deve ser contínuo;
- Deve-se ter cuidado para que não se formem ninhos, e que não haja segregação dos materiais;
- Deve-se evitar vibração nas armaduras para que não formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência;
- Deve-se evitar também vibração nas fôrmas para que não haja deformação nas mesmas e escolher o vibrador apropriado para a peça ser concentrada.

## **9.5 - Cura**

Durante os 10 primeiros dias de vida do concreto, deve-se manter as peças estruturais molhadas, para evitar a evaporação prematura da água necessária à hidratação do cimento. As condições de umidade e temperatura nos primeiros dias e vida das peças, tem importância fundamental nas propriedades do concreto.

## **X - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

Aconteceu um problema no início da construção da obra, devido ao bate-estaca, pois quando o pistão descia batendo na cabeça da estaca, fazia um barulho muito irritante para os moradores, vizinhos da obra, mas, como o período do estaqueamento foi no intervalo de tempo curto, então esse problema foi contornado.

## XI - CONCLUSÃO

De fato, na prática as informações adquirida torna-se mais clara e interessante, pois, no estágio se adquire muitos conhecimentos, isto é, só se aprende fazendo. Não adianta nada ler tanto em livros e não aplicar, só se aprende suando, sem fazer esforço nada se consegue e quanto mais lento, mais firme será o aprendizado.

**XII - BIBLIOGRAFIA UTILIZADA**

**BORGES, Eng° Alberto de Campos. Prática das Pequenas Construções. Editora Edgard Blücher.**

**CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos Solos e sua Aplicação. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.**

**MARINHO, Marcos Loureiro. Apostila de Construção de Edifícios. Departamento de Engenharia civil, UFPB/CCT.**

# ANEXO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
**ATECEL - GEOTECNIA**

Certificado nº 147/95 Data 16 de julho de 1995.  
 Obra/Local EDF. RESIDENCIAL PALLADIUM / CAMPINA GRANDE-PB  
 fck 15.0 MPa Controle RAZOÁVEL  
 Cimento Empregado IPOMY (CPM) F-32 Consumo de cimento 310 kg/m<sup>3</sup>  
 Construtora TAVARES Interessado CONST. TAVARES

**RESULTADOS**

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					Este concreto deverá ser confeccionado com consistência, medida através do ensaio de abatimento, igual a $3 \pm 1$ cm
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00					
3/4"	19,00	57,7				
3/8"	9,50	99,2				
4	4,00	100,0			0,8	
8	2,40	100,0			4,7	
16	1,20	100,0			21,7	
30	0,60	100,0			53,6	
50	0,30	100,0			85,4	
100	0,15	100,0			97,9	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	% de cimento na mistura _____%
Massa Unitária	1,38			1,47	% de areia na mistura _____%
Massa Específica	2,65			2,55	% de brita nº na mistura _____%
Módulo de Finura	7,6			2,6	% de brita nº na mistura _____%
Diâmetro Máximo	25			2,4	% de argamassa na mistura _____%

RESISTÊNCIAS MÉDIAS

3 dias 11,5 MPa  
 7 dias 14,7 MPa  
 28 dias -0-

ÁGUA / CIMENTO 0,60

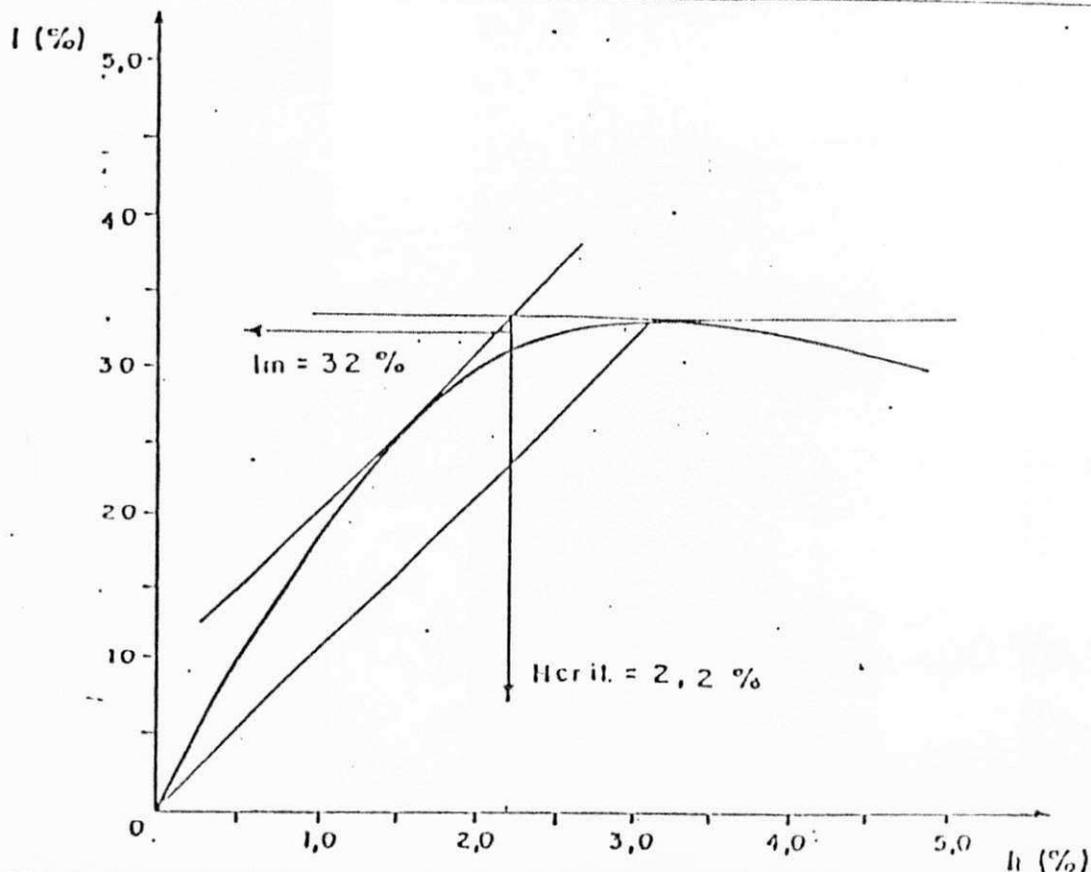
Traço em Peso 1:2,50:3,40

Traço em Volume -0-

*ATECEL*

CERTIFICADO Nº 147/95

DATA: 16/07/95



### CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

TEOR DE UMIDADE	AREIA A ACRESCENTAR	ÁGUA A SUBTRAIR	ÁGUA A ADICIONAR
0	0	0	30,0
1	12	1,2	28,8
2	23	2,5	27,5
3	27	3,8	26,2
4	26	5,0	25,0
5	25	6,2	23,8
6	23	7,5	22,5
-	-	-	-

### DIMENSÕES DAS PADIOLAS

QUANTIDADE	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	ALTURA (cm)	TRAÇO P/1,0 (um) SACO DE CIMENTO	
			PESO (kg)	VOLUME (l.)
2P Areia seca	30x50	28,3	125	84,9
4P B-25	30x50	20,5	170	123,0
Água	-	-	-	30,0

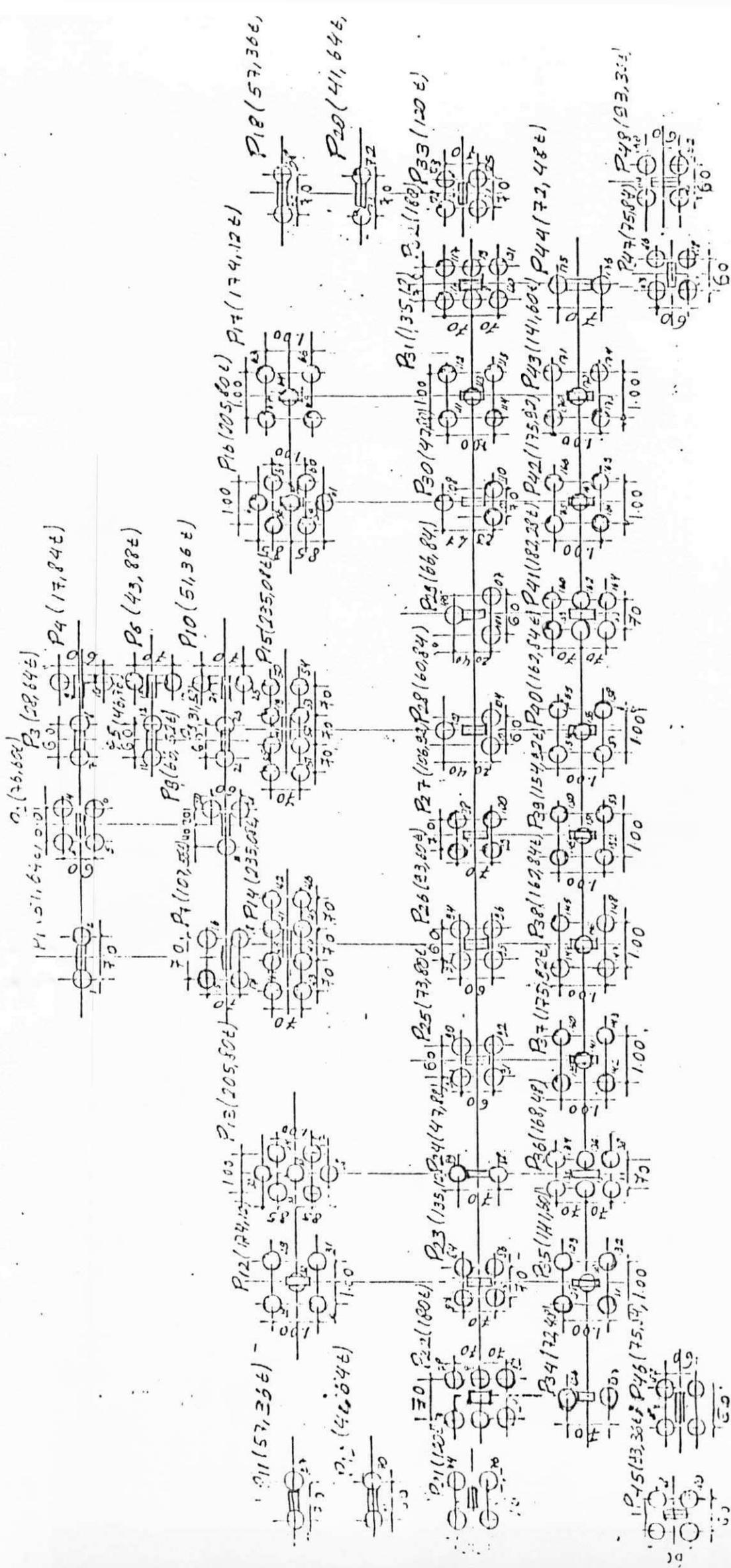
CRGO

CHEFE DO LABORATÓRIO DE SOLOS

Jose Antonio C.

TECNICO DO LABORATÓRIO

Med. Jussara



ESTACAS PRÉ-ALCANTARAS			
TIPO	SECCÃO	CAPAC.	Nº de BUNDS
⊖	20x20	30€	47
⊖	25x25	45€	145
TOTAL:			192