

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
PRÓ- REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR - PRAI
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CCT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - DEC
CAMPUS II - CAMPINA GRANDE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO: MÁRIO d'ALBUQUERQUE CAVALCANTI JÚNIOR
SUPERVISOR: PROF. JOSÉ BENÍCIO
ENG. ORIENTADOR: RAIMUNDO QUEIROGA NETO
ÁREA DE ESTÁGIO: ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO
LOCAL DO ESTÁGIO CONSTRUÇÃO HOTEL TURÍSTICO DE CAMPINA GRANDE
CONSTRUTORA: ENARQ - ENGENHARIA E ARQUITETURA LTDA



Biblioteca Setorial do CDSA. Setembro de 2021.

Sumé - PB

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

OBJETIVO

1.0 - ARQUITETURA DO PROJETO

2.0 - CANTEIRO DE OBRAS

3.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 - LIMPEZA E NIVELAMENTO DO TERRENO

3.2 - LOCAÇÃO DA OBRA

3.3 - ESCAVAÇÕES

3.3.1 - ALA NORTE

3.3.2 - ALA SUL

3.3.3 - ALA CENTRAL

3.4 - REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DE ESCAVAÇÕES

4.0 - CONCRETO ARMADO

4.1 - TRABALHABILIDADE DO CONCRETO

4.2 - DOSAGEM DE CONCRETO

4.3 - CONTROLE DE RESISTÊNCIA

4.4 - TRANSPORTE DE CONCRETO

4.5 - PREPARO

4.6 - LANÇAMENTOS

4.7 - ADENSAMENTO

4.8 - CURA

4.9 - FORMAS

4.9.1 - FORMA PARA SAPATA

4.9.2 - FORMA PARA CINTA

4.9.3 - FORMA PARA PILAR

4.9.4 - ESCORAMENTO

4.10 - ARMAÇÃO

4.11 - JUNTAS DE DILATAÇÃO

5.0 - ATERRO E REATERRO

6.0 - VOLUME DE SERVIÇOS EXECUTADOS

7.0 - CONCLUSÃO

8.0 - BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

AGRADECIMENTOS

Reiteradas vezes exponho meus sinceros sentimentos de gratidão ao corpo docente do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, no qual firmei a base do meu destino como profissional.

Ao professor JOSÉ BENÍCIO que incontáveis vezes prestou sua colaboração na orientação e supervisão deste estágio.

Ao Eng. RAIMUNDO QUEIROGA NETO, pelo seu incentivo e orientações a mim prestadas, ratifico meus agradecimentos.

Agradecimentos extensivos aos membros dirigentes, funcionários e operários da Construtora ENARQ, particularmente àqueles que formam o quadro efetivo da obra 444, pelas orientações e acolhimento.

APRESENTAÇÃO:

O presente relatório registra as atividades desenvolvidas por Mário d'Albuquerque Cavalcanti Júnior, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número 8411218-1 durante o Estágio Supervisionado realizado na Construção do Hotel Turístico de Campina Grande - Bairro do Mirante, através da Construtora ENARQ, no período compreendido entre 04 de Janeiro a 30 de Junho do corrente ano, sob orientação do Eng^o Raimundo Queiroga Neto e supervisão do Prof. José Benício.

INTRODUÇÃO

O Relatório em questão tem como fundamento básico a descrição do programa do Estágio Supervisionado realizado.

A Construtora ENARQ integrou o estagiário na Obra 444 designada por "Construção do Hotel Turístico de Campina Grande" com a incumbência da realização das tarefas abaixo citadas:

- 1 - Assessoramento técnico ao gerente de obra no acompanhamento físico da mesma.
- 2 - Assessoramento técnico ao gerente de produção na programação, acompanhamento e controle da obra.
- 3 - Medição dos serviços executados por sub-empresários e pessoal da empresa, com vistas ao pagamento dos meses.
- 4 - Medição física dos serviços contratados com vista ao faturamento contra o contratante.
- 5 - Fiscalização dos padrões dos serviços executados pelas diversas equi -

pes de produção.

- 6 - Coordenação da execução dos projetos de instalações da obra, orientado pelo gerente de produção.
- 7 - Outras tarefas administrativas e técnicas cuja capacitação permitiu observar.

OBJETIVO

A dicotomia básica entre a teoria e a prática foi razão fundamental para a motivação deste estágio em relato.

Assim sendo, adequar os informes adquiridos em sala de aula às condições materiais do campo foram o objetivo desse estágio.



VISÃO GERAL DO HOTEL TURÍSTICO DE CAMPINA GRANDE

1.0 - DADOS FÍSICOS DA OBRA

- 1.1 - Composto de três pavimentos
- 1.2 - 150 apartamentos - sendo 9 suítes e 1 suíte presidencial
- 1.3 - Restaurante
- 1.4 - Recepção
- 1.5 - American Bar - Piano
- 1.6 - Bar e terraço panorâmico
- 1.7 - Boite para 60 lugares
- 1.8 - Parque aquático com três piscinas: sendo uma delas térmica
- 1.9 - Auditório com capacidade para 500 lugares
- 1.10- Salão para banquetes
- 1.11- Sala para reuniões de grupos
- 1.12- Salão de jogos de mesa, eletrônicos e tabuleiro
- 1.13- Quadras de Squash, Tênis e Vôlei
- 1.14- Pista de boliche e choparia
- 1.15- Sauna vapor e seca
- 1.16- Salão de estar com telão - TV e bar de apoio
- 1.17- Salão de ginástica e musculação
- 1.18- Sistema de ar condicionado central
- 1.19- Sala de comunicações: Telex e gabinetes telefônicos
- 1.20- Bosque urbanizado

2.0 - FICHA TÉCNICA

- 2.1 - Localização: Bairro do Mirante
- 2.2 - Órgão Executor: STO/SUPLAN
- 2.3 - Órgão Contratado: ENARQ
- 2.4 - Área do Terreno: 150.000 m²
- 2.5 - Área de Construção: 20.000 m²
- 2.6 - Valor do Contrato: 1ª Etapa - Cz\$ 272.888.128,90
- 2.7 - Prazo de Execução: 300 dias úteis
- 2.8 - Projeto Arquitetônico: CARLOS ALBERTO ALMEIDA
- 2.9 - Projeto Estrutural, Elétrico e Hidráulico: CONCREMAT.

1.0 - ARQUITETURA DO PROJETO

O partido arquitetônico adotado, constitui de modo geral, de duas alas com unidades habitacionais, designadas de ALA NORTE e ALA SUL, uma ALA CENTRAL de integralização das alas habitacionais aos demais espaços e acessos do hotel e área externa como: Parque aquático, bosques, trilhas, pátios e quadras de esporte.

A Ala Norte possui três pavimentos, sendo o primeiro para serviços gerais, o segundo e o terceiro com unidades habitacionais. A Ala Sul, três pavimentos de unidades habitacionais. A Ala Central, também três pavimentos, porém com cotas de níveis diferenciados entre os diversos ambientes de estar e lazer; e, área externa acomodada sobre os recursos topográficos do terreno.

2.0 - CANTEIRO DE OBRAS

Devidamente cercado (oito fios de arame farpado e estacas de madeira), envolvendo uma área de aproximadamente 100.000 m², está totalmente compatível com o porte da obra (verificar croquis em anexo).

O Canteiro de Obras foi estruturado de modo a proporcionar o melhor andamento possível da construção. Sua organização abaixo é discriminada:

- Escritório da Construtora (em madeira e telha de fibrocimento)

Composto de: Sala para o Eng. Residente.

Sala para o Eng. de produção e estagiário

Sala para seção técnica

Sala para setor de pessoal

Cantina

Dois banheiros

Totalizando 120 m².

- Escritório da fiscalização (em alvenaria e telha cerâmica)

Composto de: Sala para imprensa

Sala para reuniões

Sala para engenheiros

Sala para laboratoristas

Cantina

Dois banheiros

Totalizando 115 m²

- Almoxarifado (em alvenaria e telha de fibrocimento)

Composto de: Depósito de ferramentas

Depósito de madeirite

Depósito de explosivos

Depósito de cimento

Banheiros

Totalizando 200 m²

Constatamos irregularidades no depósito de cimento no que diz respeito ao modo de armazenagem: Contato direto dos sacos com o piso, e parede além da presença de pilhas com mais de 10 unidades.

- Depósito de Areia

A areia utilizada na obra é proveniente do rio Paraíba, sendo dotada de todas as especificações técnicas necessárias. Prevendo enchentes no rio devido a aproximação do período de inverno surgiu-se a necessidade de um estoque inicial capaz de manter a obra por no mínimo três meses, totalizando um volume de 3.500 m³. No momento estima-se uma

quantidade armazenada de 1.000 m³.

- Depósito de Brita Granítica:

Mantêm-se, em média semanal, um volume de 200 m³ de brita nº 25, 200 m³ de brita nº 38 e 250 m³ de brita nº 19.

- Refeitório:

Sub-dimensionado para o porte da obra: Capacidade para atender apenas 50 pessoas.

- Enfermaria:

Sem as mínimas condições para prestar serviços de socorros. Nos casos de acidentes mais graves.

- Setor de Carpintaria:

Composta de duas bancadas de serra.

- Setor de Armação:

Anexo a Carpintaria, é um dos setores mais produtivos da obra. A perda de ferro está estimada em torno de 8%.

Equipamentos a Disposição da Obra

01 Trator de Esteiras D6

01 Trator de esteiras D8*

01 Pá Mecânica 966

- 02 Compressores
- 03 Betoneiras auto-carregáveis
- 01 Escavadeira de esteiras S90*
- 02 Caçambas
- 01 Caminhão Volkswagen 6.90
- 01 Motoniveladora **
- 01 Trator CBT + Grade de Discos **
- 01 Rolo VAP 70 P.C. **
- 03 Vibradores AA 65/70
- 02 Vibradores AA 45
- 02 Compactadores CM-13/SAPO
- 01 Dobradeira de ferro
- 01 Esticadeira de ferro
- 01 Policorte de ferro
- 03 Rompedores TEX 30
- 05 Perfuratrizes *
- 01 Grupo gerador de emergência

* Equipamentos utilizados na obra no período de desmonte de rochas da Ala Central.

** Equipamentos utilizados na complementação do aterro da Ala Sul.

3.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 - LIMPEZA E NIVELAMENTO DO TERRENO:

Realizados antes do início do estágio. O terreno apresentava vegetação rasteira de modo a não oferecer dificuldades maiores nos serviços. A área da construção foi toda nivelada em relação a um referencial de nível fixo materializado no terreno. A Ala Norte, no seu nivelamento, apresentou uma seção mista de corte e aterro sendo necessário em préstimos. A Ala Sul foi toda aterro, apresentando profundidades de até 4m. Equipamentos utilizados: trator de esteiras D6 motoviveladora, trator CBT com grade de discos, carro pipa e rolo compactador VAP-70 P.C.

3.2 - LOCAÇÃO DA OBRA:

Toda a obra foi locada com a utilização de teodolito de precisão. As alas extremas (Norte e Sul) apresentam-se em forma de curva circular cujos elementos são abaixo discriminados:

Ângulo Central: $AC = 229^{\circ} 53'$

Semi-círculo interno:

Desenvolvimento: $D = 63,842m$

Raio: $R = 159,85m$

Tangentes: $T = 32,352m$

Deflexão por metro: $0,9 \text{ } 12'45''$

Semi-círculo externo:

Desenvolvimento: $D = 73,148\text{m}$

Raio: $R = 183,30\text{m}$

Tangente: $T = 37,068\text{m}$

Deflexão por metro: $0^\circ 9'2''$

Ala Sul:

Ângulo Central: $25^\circ 34'34''$

Semi-círculo Interno:

Desenvolvimento: $D = 71,355\text{m}$

Raio: $R = 159,85\text{m}$

Tangentes: $T = 36,282\text{m}$

Deflexão por metro: $0^\circ 20'58''$

Semi-Círculo externo:

Desenvolvimento: $D = 81,755\text{m}$

Raio: $R = 183,15\text{m}$

Tangentes: $T = 42,251\text{m}$

Deflexão por metro: $0^\circ 9'23''$

De posse desses elementos foi possível a perfeita locação das banquetas guias.

Modificações no projeto de arquitetura implicaram em um deslocamento angular de 12° na Ala Sul no sentido levôgiro o que acarretou um acréscimo de aterro da ordem de 1.500 m^3 , executados de acordo com o item 5.0 deste relatório.

As indefinições dos projetos de arquitetura-

ra e estrutura da Ala Central não permitiram ainda a sua realocação. Devido as suas irregularidades de formas da referida ala, as sapatas serão locadas pelo método das coordenadas.

3.3 - ESCAVAÇÕES:

3.3.1 - ALA NORTE:

As escavações para sapatas foram realizadas com um folga de 30cm para cada lado com a finalidade de dar melhores condições de execução dos serviços, seja de carpintaria, aplicação de ferragem ou concretagem.

O projeto arquitetônico condicionou as escavações a uma profundidade superior àquela necessária para suporte da fundação em função do nivelamento (cota mínima) da ala. Isto acarretou serviços de escavação em solo de segunda e até terceira categoria, o que onerou de forma significativa o valor do trabalho.

As escavações em materiais de 1a. e 2a. categoria assim como o serviço de limpeza das cavas detonadas foram feitos manualmente.

3.3.2 - ALA SUL:

Os serviços de escavações da Ala Sul foram realizados com mais rapidez e economia visto que o terraplano não apresenta horizontes em rocha. Além do mais, foi utilizado uma escavadeira de esteiras S90 que diminui em torno de 50% a mão de obra.

3.3.3 - ALA CENTRAL:

Para atingir a cota mínima da Ala Central foi necessário fazer o desmonte em 5.000 m³ de rocha sã, sendo utilizado para tal 1.500 kg de dinamite TOVEX, além de retardadores, cordeis detorantes (com velocidade de propagação de 6.300 m/s), perfuratrizes e rompedores TEX 30. Todo o material foi expurgado.

3.4 - REGULARIZAÇÃO DO FUNDO DAS ESCAVAÇÕES:

Todas as escavações para sapatas foram regularizadas com concreto simples no traço 1:4:8 (cimento, areia e brita) com espessura média mínima de 10cm. Para as bases de regularização acima de 20cm utilizou-se concreto ciclôpicor adensado no traço 1:4:8 (cimento, areia e brita) com 30% de perda rachão.

O objetivo dessa regularização é o de evitar o contato direto da ferragem com o solo e também garantir o perfeito nivelamento da sapata.

4.0 - CONCRETO ARMADO

A dosagem, controle de resistência, transporte, lançamento, adensamento do concreto estão sendo fiscalizados pela ATECEL em atendimento as normas NBR 6118/ABNT.

4.1 - DOSAGEM DO CONCRETO

A dosagem foi do tipo experimental e teve por fim estabelecer o traço do concreto, para que este tenha a resistência prevista no projeto (18MPa) e a trabalhabilidade necessária para uma boa execução.

O traço foi determinado pela ATECEL utilizando o controle razoável (ver anexos).

4.2 - TRABALHABILIDADE DO CONCRETO:

O concreto é preparado de modo a possuir uma trabalhabilidade adequada de forma a ser facilmente lançado, adensado no canto das formas e em volta da armação, sem segregação dos seus materiais componentes ou surgimento de água livre em sua superfície. A trabalhabilidade do concreto é medida pelo ensaio de abatimento (slump-test). O Slump deve se situar dentro de uma faixa de 20 mm.

4.3 - CONTROLE DE RESISTÊNCIA:

Está sendo efetuado um controle sistemático

co da resistência do concreto seguindo as disposições do ítem 15.1. da NBR 6118/ABNT.

4.4 - TRANSPORTE DO CONCRETO:

O concreto é transportado do local de amassamento para o de lançamento através de carros de mãos de pneumáticos com os devidos cuidados para não acarretar desagregação e sedimentação de seus elementos.

4.5 - PREPARO:

Para a mistura dos materiais para preparo do concreto utilizou-se betoneiras auto-carregáveis, com a seguinte ordem de colocação:

- 1º) água
- 2º) agregado graúdo (40%)
- 3º) cimento
- 4º) agregado miúdo (areia)
- 5º) restante do agregado graúdo
- 6º) restante da água

4.6 - LANÇAMENTO:

O concreto é lançado logo após o preparo e tendo-se o cuidado de não lançar traços com pega já iniciada.

Antes da aplicação do concreto nas for

mas, faz-se uma checagem da estanqueidade assim como um trabalho aguação das mesmas com a finalidade de manter a água de amassamento de concreto.

4.7 - ADENSAMENTO:

O concreto lançado é adensado mecanicamente através de vibradores de imersão até obter-se uma densidade satisfatória sem vazios.

As seguintes regras são seguidas durante a vibração:

- aplicar o vibrador a distâncias inferiores ou iguais ao seu raio de ação;
- introduzir a ponta no concreto rapidamente e retirá-la lentamente, ambas com o aparelho em funcionamento;
- as camadas de concreto lançadas devem ter altura inferior ao comprimento da ponta e no máximo igual a 50cm de altura;
- não usá-los para mover horizontalmente o concreto;
- o tempo de vibração deverá ser entre 5 e 30 segundos no máximo, ao fim do qual, se observa o desaparecimento das bolhas de ar superficiais e uniformidade na superfície.

Cuidados especiais são dados no sentido de evitar-se segregações provenientes de vibrações excessivas.

4.8 - CURA:

O serviço de aguação das peças era iniciado 10hs após o início da concretagem e se estendia por 15 dias. A cura do concreto evita a evaporação prematura da água (responsável pela hidratação do cimento) e fissuras provenientes de retrações.

4.9 - FORMAS:

4.9.1- FORMA PARA SAPATA:

As sapatas foram formadas com tábuas comuns de 1" de espessura com reaproveitamento de uma vez.

Necessário se faz tecer críticas à solução dada em colocar forma na cúpula da sapata. As inclinações eram suficientes para que o acabamento final da concretagem fosse dado na colher de pedreiro.

As formas foram retiradas após 36h da concretagem.

4.9.2 - FORMA PARA CINTA:

O material utilizado para a confecção das cintas de fundação foi madeira prensada tipo resinada (madeirit) de 12mm e sarrafos de madeira comum para o contraven-tamento.

Para execução das formas, obedeceu-se rigorosamente aos projetos, tomando-se os devidos cuidados pa

ra não haver problemas de desalinhos e desprumos.

Quatro horas (no mínimo) antes do serviço de concretagem é aplicado nas formas o agente protetor (DES - MOL) com a finalidade de facilitar a operação de descimbramento e aumentar o reaproveitamento dos painéis.

As formas das cintas foram retiradas após 36h da concretagem.

4.9.3 - FORMA PARA PILAR:

O material para as formas dos pilares foi o mesmo das cintas.

O sistema de forma com parafusos tensores (ver anexos) permite o serviço de desformagem com apenas 24 horas já que não se faz necessário choques de matelos para a remoção dos pregos.

4.9.4 - ESCORAMENTO:

As cintas e pilares foram escorados com estroncas de 3" e controventadas com sarrafos, sendo eficazes e não acarretando problemas de nivelamento e prumada.

4.10 - ARMAÇÃO:

Na obra são utilizados aço CA-50 nas bitolas 6.3, 8.0, 10.0, 12.5, 16.0 e 20.0; CA-60 nas bitolas 5.0 ,

6.4 e arame galvanizado nº 18 para as amarrações.

Antes de cada concretagem toda ferragem era conferida e medida pelos fiscais da SUPLAN.

Para o combate ao cisalhamento utilizou-se estribos e ferros dobrados a 45º. O projeto estrutural está sendo rigorosamente seguido.

4.11 - JUNTAS DE DILATAÇÃO:

Ambas as alas extremas são dotadas de duas juntas de dilatação equidistantes do tipo dente GERBER dotadas de borrachas de NEOPRENE STUP 10 x 12 x 1cm (uma camada).

5.0 - ATERROS E REATERROS:

Os trabalhos de aterro e reaterro foram executados com material escolhido, de preferência arenoso, em camadas sucessivas de altura máxima de 20cm, copiosamente molhadas e energicamente apiloadas (sapos mecânicos), de modo a serem evitados posteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque das camadas aterradas.

O material de aterro foi escolhido de forma a apresentar CBR (California Bearing Ratio) da ordem de 30%.

O aterro é sempre compactado, a pelo menos, 100% com referência ao ensaio de compactação ou de Proctor, método AASHO (American Association of State Highway Officials) intermediário, correspondentes a 53 golpes de um peso, de 2,5 Kgf, caindo de 30cm de altura, em três camadas.

O controle tecnológico da execução de aterros é procedido de acordo com a NB-501/ABNT sob responsabilidade da ATECEL.

6.0 - VOLUME DE SERVIÇOS EXECUTADOS:

Até o presente momento a obra apresenta os seguintes montantes de serviços executados:

6.1 - CONCRETO ESTRUTURAL FCK 18 MPa:

Volume: 255m³

6.2 - CONCRETO MAGRO:

Volume: 20m³

6.3 - CONCRETO CICLÓPICO:

Volume: 167,55m³

6.4 - FORMAS:

Área: 3100m²

6.5 - FERRAGEM:

Aço CA-50: 31.410 kg

Aço CA-60: 3.700 kg

6.6 - ESCAVAÇÕES:

6.6.1 - Em material de 1a. categoria: 4.000m³

6.6.2 - Em material de 2a. categoria: 700m³

6.6.3 - Em material de 3a. categoria: 5.500m³

7.0 - CONCLUSÃO:

Torna-se desnecessário questionarmos a validade desse estágio. A integração teoria versus prática é de fundamental e relutante importância para a vida profissional de um engenheiro.

A estrutura deficiente da universidade não permite uma maior amplitude nas idéias e bom senso dos alunos. O meio físico da obra força a tomada rápida de decisões fundamentais.

Por outro lado, verificamos claramente que sem um bom embasamento teórico um engenheiro não tem o mínimo poder de decidir e optar pela forma mais técnica e racional de execução.

Assim sendo, concluimos este relatório com a mensagem de que a teoria e a prática não vivem separadas, ambas devem estar sempre entrelaçadas nos caminhos profissionais de qualquer engenheiro civil.

CAMPINA GRANDE, 07 de Julho de 1988.

MÁRIO D'ALBUQUERQUE CAVALCANTI JÚNIOR

8.0 - BIBLIOGRAFIA:

- Concreto Armado

Rocha, Alderson Moreira da

Vol. 1 e 2

- Dimensionamenro de Concreto Armado

Polillo, Adalpo,

Vol. 1

- Concreto Armado Eu te Amo

Botelho, M. A. Campos

- Concreto de Cimento Portland

Petrucci, Eládio G.R.

- Materiais de Construção

Petrucci, Eládio G.R.

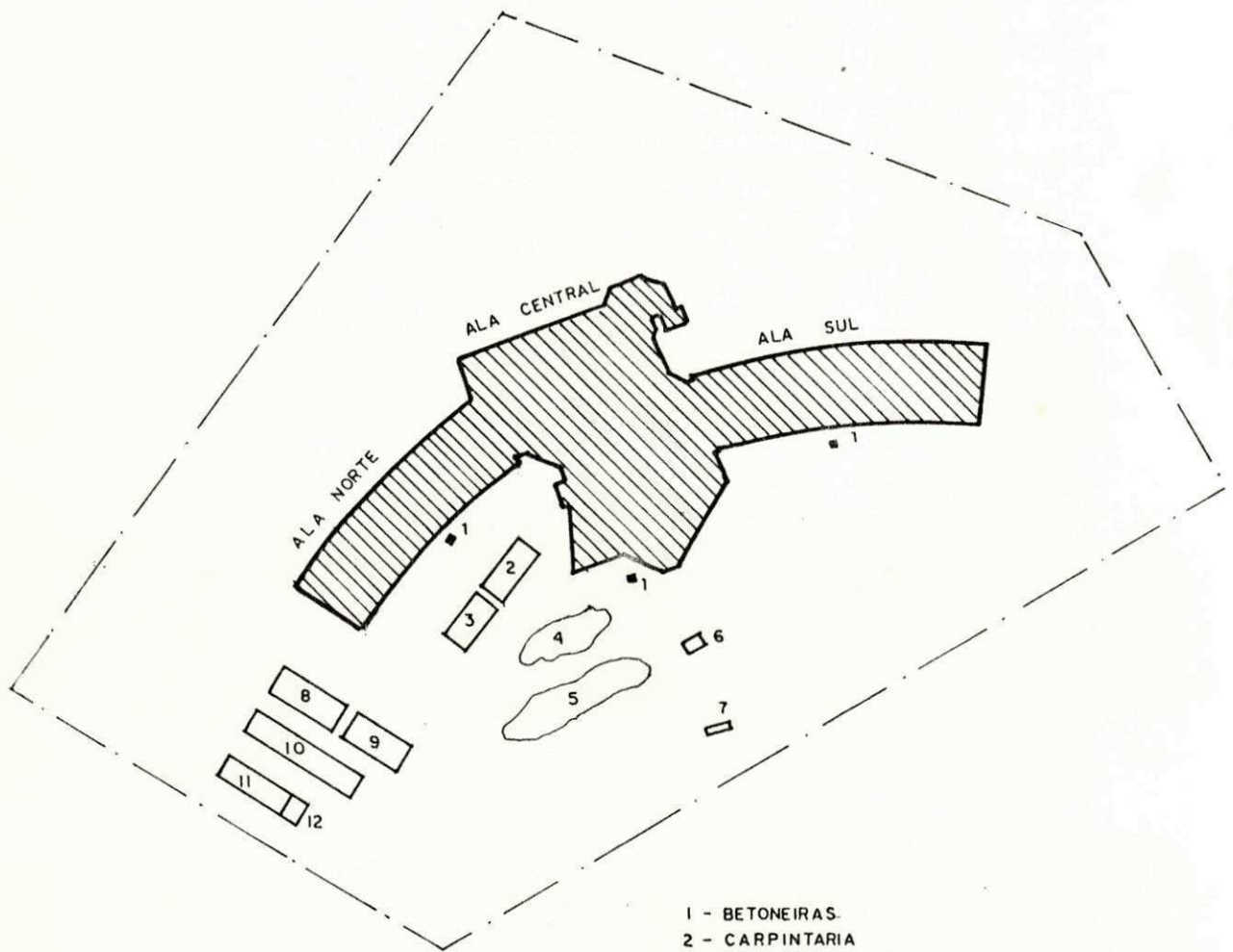
- Mecânica dos Solos e Sua Aplicação

Caputo, Homero Pinto

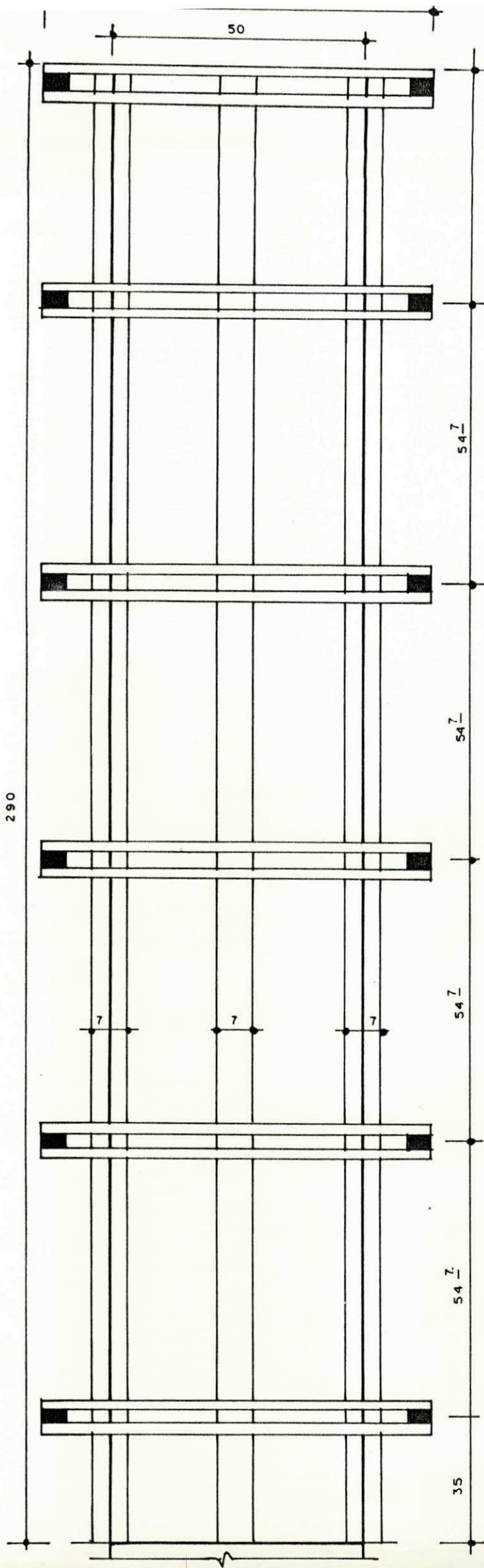
Vol. 2.

A N E X O S

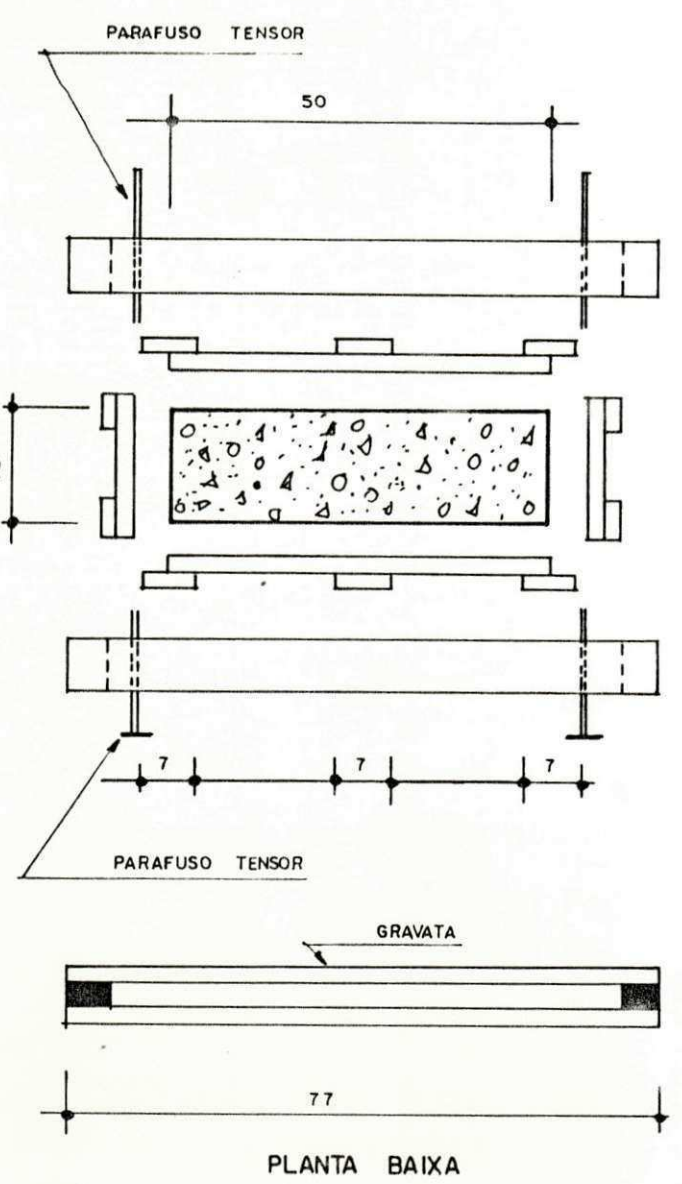
CANTEIRO DE OBRAS



- 1 - BETONEIRAS.
- 2 - CARPINTARIA
- 3 - ARMAÇÃO
- 4 - DEPÓSITO DE BRITA
- 5 - DEPÓSITO DE AREIA
- 6 - TANQUE
- 7 - SANITÁRIOS
- 8 - ESCRIT. DA ENARG
- 9 - ESCRIT. DA SUPLAN
- 10 - ALMOXARIFADO
- 11 - REFEITÓRIO
- 12 - ENFERMARIA

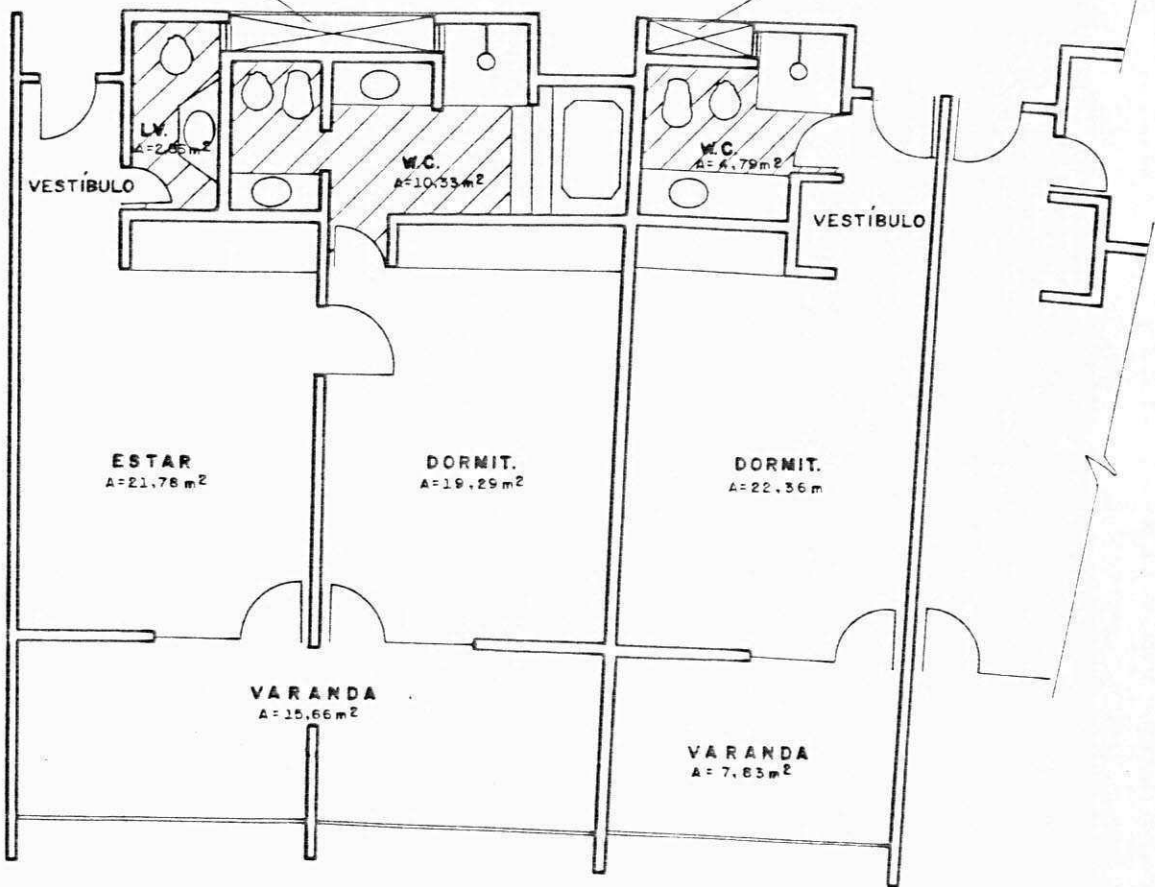
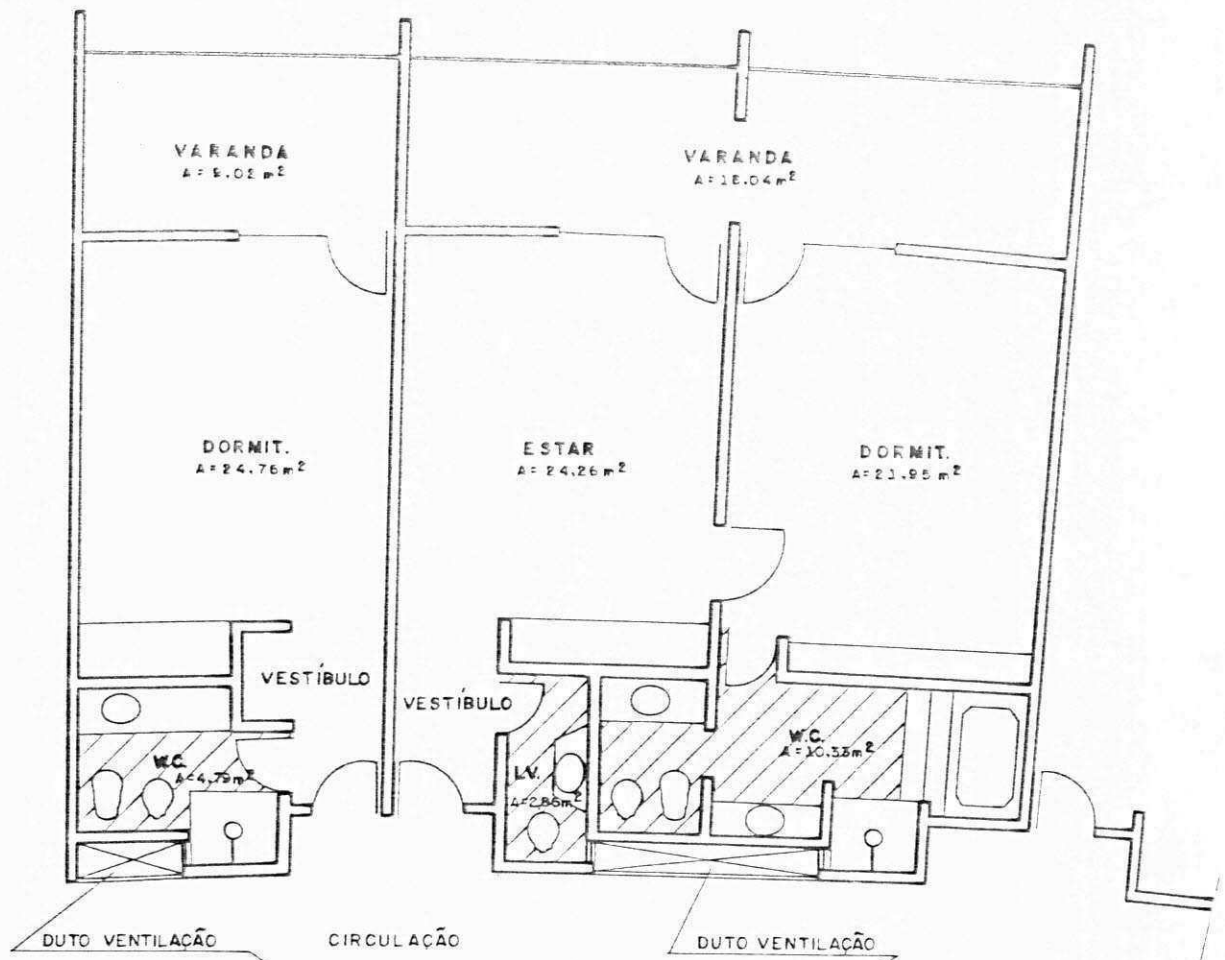


VISTA LATERAL



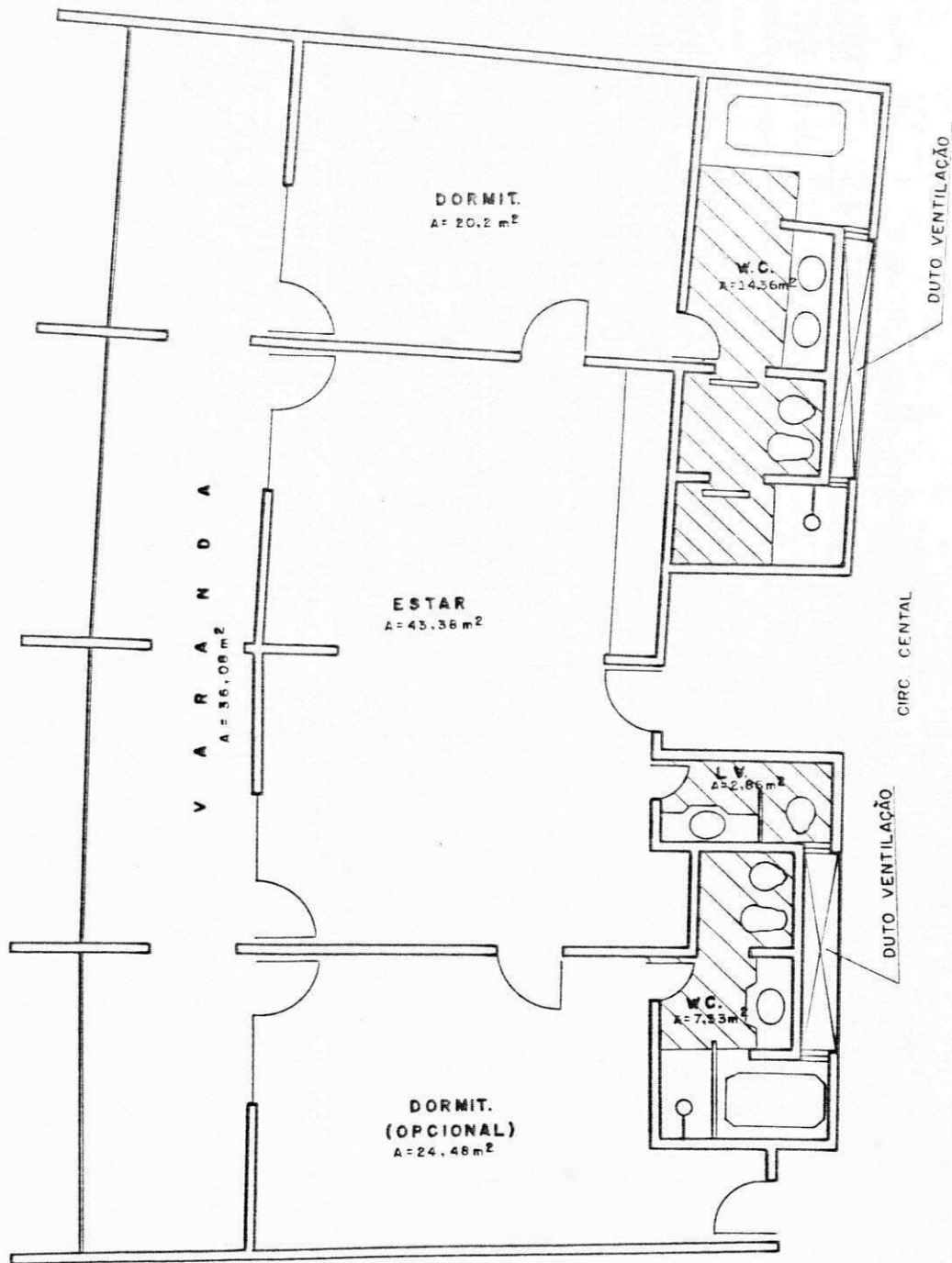
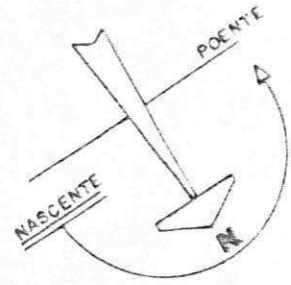
FORMA COM PARAFUSOS
TENSOES P/ PILARES

NASCENTE



POENTE

APARTAMENTO E SUÍTE



SUITE PRESIDENCIAL

A handwritten signature or set of initials in the bottom right corner of the page.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
A TECEL - GEOTECNIA

Certificado nº 101/88 Data 23/02/88
 Obra/Local HOTEL TURÍSTICO DE CAMPINA GRANDE - PB.
 fck 180 Kgf/cm² Controle RABOÁVEL
 Cimento Empregado ZEBÚ 32 - POZ Consumo de cimento 312 kg/m³
 Construtora ENARO Interessado SUPLAN

RESULTADOS

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					A areia foi peneirada na peneira de 9,5 mm (3/8")
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00	70,0				
3/4"	19,00	96,2	1,5			
3/8"	9,50	100,0	88,4			
4	4,80	100,0	99,6		1,4	
8	2,40	100,0	100,0		5,0	
16	1,20	100,0	100,0		20,1	
30	0,60	100,0	100,0		61,4	
50	0,30	100,0	100,0		84,8	
100	0,15	100,0	100,0		96,0	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	% de cimento na mistura
Massa Unitária	1,40	1,34		1,51	%
Massa Específica	2,66	2,64		2,52	%
Módulo de Finura	8,0	6,9		2,7	%
Diâmetro Máximo	38	19		2,4	%
					% de areia na mistura
					% de brita nº na mistura
					% de brita nº na mistura
					% de brita nº na mistura
					% de argamassa na mistura

RESISTÊNCIAS MÉDIAS

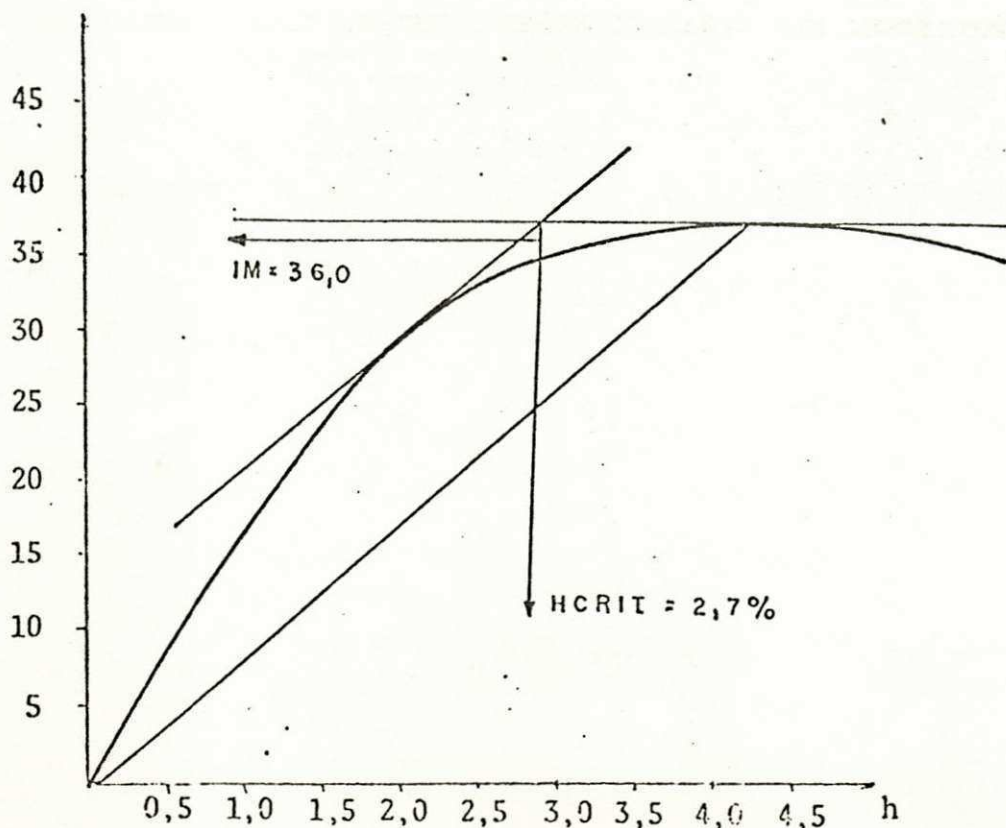
3 dias 1,44 Kgf/cm²
 7 dias -X-
 28 dias -X-

ÁGUA / CIMENTO 0,57

Traço em Peso 1:2,40:1,75:1,85

Traço em Volume -X-X-X-X-X-X-X-X-

Sprules



CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0	0	28,5
1	8	1,2	27,3
2	21	2,5	26,0
3	27	3,5	25,0
4	29	4,8	23,7
5	28	6,0	22,5
6	27	7,2	21,3
-	-	-	-

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

Quantidade	Área	Altura	Traco p/ 1 Saco de Cimento	
	cm ²	cm	Peso	Volume lt
2 P. Areia seca	30x50	26,5	120	79,5
2 P. B-19	30x50	21,8	87,5	65,4
2 P. B-38	30x50	22,0	92,5	66,0
Água	-	-	-	28,5
Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA Chefe dos Laboratórios de Solos e Estruturas.			Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA Responsável pelos ensaios.	