

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

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**R E L A T Ó R I O**

SUPERVISOR : PERILLO RAMOS BORBA

ESTAGIÁRIO : **JEAN LUIS GOMES DE MEDEIROS**

8321312 - X

CAMPINA GRANDE - PB

1 9 9 1



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

## AGRADECIMENTOS

- A Deus que me deu forças para alcançar este objeti  
vo.

- Dr. Peryllo; sempre disposto a transmitir conhecimentos visando o engrandecimento da profissão.

- Construtora MARQUISE na pessoa dos Drs. Bartolomeu e Dr. Paulo Alves.

Aos Mestres: Edson Tavares, Inácio Abdias.

- Ao Coord. do Curso de Eng. Civil: Marco Aurelio.

- A todos que me ajudaram a chegar a este ponto.

- A minha família e amigos pela força e por sempre acreditarem em mim.

## 1. APRESENTAÇÃO.

O presente relatório descreve sobre as diversas tarefas acompanhadas e executadas pelo estagiário JEAN LUIS GOMES DE MEDEIROS, através da Construtora "MARQUISE LTDA" com serviços prestados em Campina Grande. O mesmo foi realizado com a finalidade de obtenção de créditos da disciplina Estágio Supervisionado, com um tempo de duração de seis (06) meses referentes a maio até novembro de 1991 com 04 horas diárias de trabalho, tendo como supervisor o professor Eng<sup>o</sup> PERYLLO RAMOS BORBA.

Este relatório diz em linhas gerais, sobre a construção do Centro Regional de Tecnologia de Couro e Calçados de propriedade do SENAI-Pb na cidade de Campina Grande, com área de construção de 5.990 m<sup>2</sup>, referente a fundação, pilares vigas e lajes em concreto armado, e lajes e vigas moldadas, obedecendo as especificações de projeto.

## 2. OBJETIVO E PARTICIPAÇÃO DO ESTAGIÁRIO NO CANTEIRO DE OBRAS.

O objetivo maior deste estágio, é dar ao estudante de Engenharia Civil, a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, proporcionando assim, um maior e melhor ajustamento entre teoria e prática, como também proporcionar um maior conhecimento nas técnicas e na vivência prática no dia a dia da construção civil, dando ao mesmo um bom entrosamento com mestre de obra, pedreiros, carpinteiros, ferreiros (armadores) e serventes, pessoas estas que num futuro breve conviveremos diariamente, ajudando-nos assim para que tenhamos condições de lidarmos com os mesmos, facilitando p/ em nossa vida profissional não tenhamos problemas de relacionamentos pessoal.

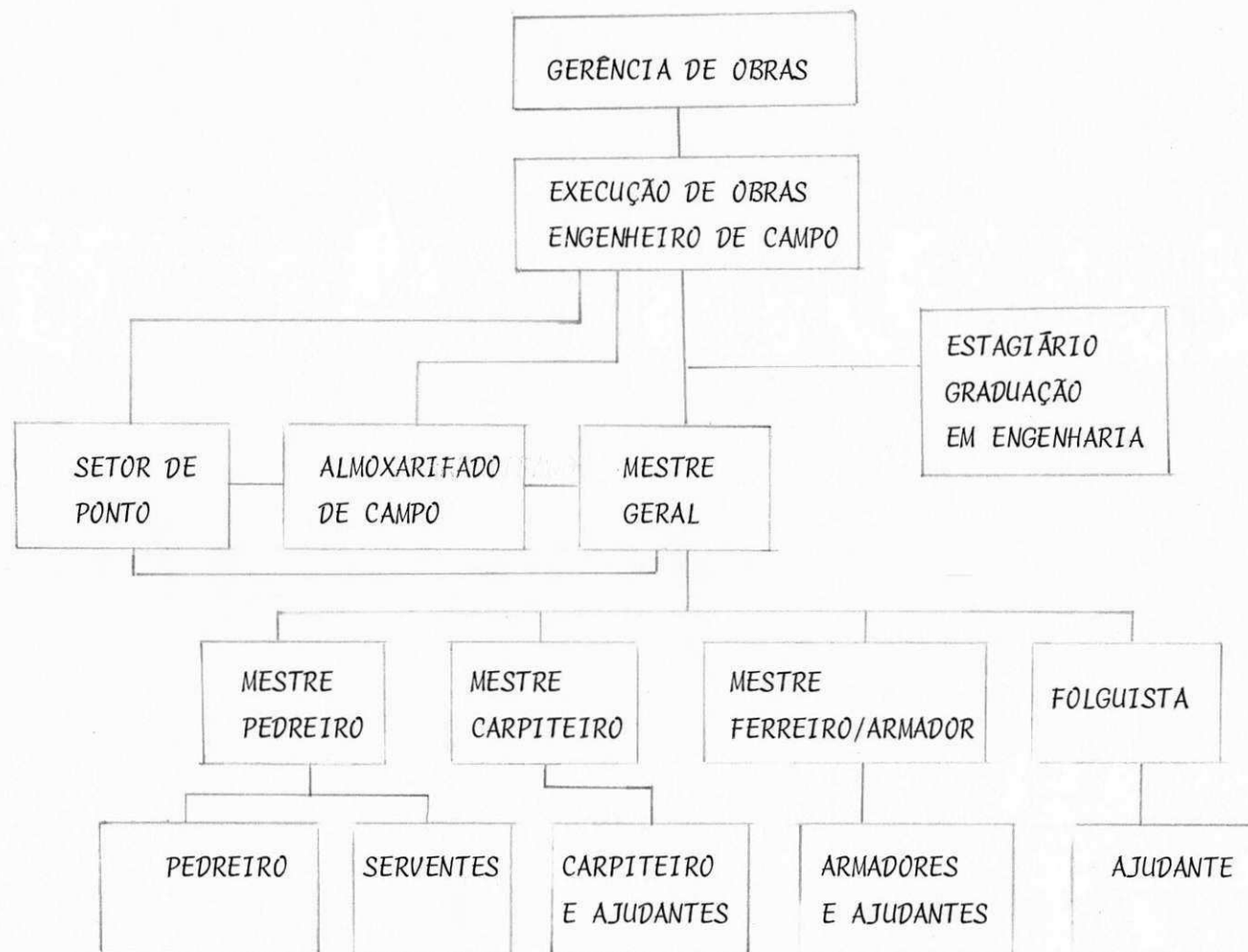
Este contato com pessoal de execução, facilita o entendimento da linguagem e das técnicas aplicadas no campo.

Estes e outros aspectos que ajudam na formação do profissional é que tornam importante o estágio.

CRONOGRAMA FÍSICO - OBRA 160

CENTRO REGIONAL DE TECNOLOGIA DO COURO E CALÇADO - CRTCC

SENAI - DRPB.



## 5. INTRODUÇÃO.

O projeto de construção do Centro Regional de Tecnologia de Couro e Calçados - SENAI-Pb, situado a Rua Manoel Mota, no bairro de Bodocongô, Campina Grande, localizado numa área de 25.730 m<sup>2</sup> e com área de construção de 5.962 m<sup>2</sup> divididas em dozes edificações, terá como característica a execução nesta primeira fase das peças estruturais, tais como: fundação, pilares, vigas e lajes armadas e premoldados, de doze blocos ou seja:

1. guarita
2. administração
3. auditório
4. sala de aulas
5. hotel
6. centro de vivência
7. vestiário/piscina
8. fabrica de calçados
9. vestiário/caldeira
10. curtume/couro
11. efluentes
12. castelo d'água.

Isto tudo ver planta situação em anexo.

Será executado 672,02 m<sup>3</sup> concreto armado.

Será executado 1840 m<sup>2</sup> de laje premoldada.

Será executado 44 UN de vigas pré-fabricadas.

Aterro igual 5.100 m<sup>3</sup>.

Escavação igual 997,52 m<sup>3</sup>.

O projeto foi definido como sendo uma escola e pequena fabrica com ligações entre todos os blocos através de passarelas. (pisos de ligação).

## LOCAÇÃO DA OBRA

A locação das diversas construções foram feitas com o auxílio da topografia com uso de Teodolitos e trenas plasticas de acordo com aval da fiscalização.

Os pontos de nível foram marcados com o uso de mangueiras de nível sobre topos de madeira roliças, com o cuidado para que estivessem sempre bem protegidos. O uso de banquetas niveladas é essencial para colocação dos pregos que definem eixos e faces dos cintamentos e/ou paredes, isto conforme projeto.

## EQUIPAMENTO

— Os equipamentos usados nas obras foram os seguintes:

- . Serra - para serrar madeiras de maiores dimensões e duras. Esta é movida a eletricidade com proteção para o operador e abrigo.
- . Vibrador - elétrico e de ruersão para dar maior acomodação do concreto nas peças estruturais.
- . Betoneira - elétrica e de palhetas fixas, usada para homogeneizar os traços utilizados.
- . Compactador horizontal (sapo mecânico) - a ar comprimido usado para compactação das camadas de aterro.
- . Compactador vertical - a ar comprimido usado para compactação dos cantos das áreas em aterro.
- . Serra policorte - elétrica usada para cortar ferro.

## FERRAMENTAS

As ferramentas usadas nas diversas fases da obra foram as seguintes



guintes: Pás, picaretas, enxadas, carro de mão, colheres de pedreiro, mangueira de nível, prumos, chibaneas, escalas, etc.

## ESPECIFICAÇÕES

### 1. SERVIÇOS PRELIMINARES.

#### 1.1. Barracões

A obra possui no seu canteiro barracões que atendem a sala técnica, fiscalização, ponto, almoxarifado e dormitórios, todos em alvenaria de elevação de 1/2 vez coberto com telhas canal e telhas de amianto, contêm nos barracões além do espaço físico para suas atividades afins, WC.

#### 1.2. Instalações provisórias de Água, luz e esgoto.

Os barracões já citados possuem instalações provisórias de água, luz e esgoto para dar condições de higiene ao local e aos usuários.

Existe também alguns pontos de água distribuídos ao longo do canteiro para facilitar o preparo de argamassas.

#### 1.3. Limpeza do terreno.

Com a finalidade de deixar livre as áreas a serem ocupadas pelas edificações.

Constando de capinação, derrubada de arbustos e retirada de materiais que possam prejudicar o trabalho de locação e marcação das obras a serem executadas.

### 2. MATERIAIS EMPREGADOS

#### 2.1. Aço.

Para as armaduras que formam as peças estruturais de concreto armado, usamos o aço especial CA-50 e CA-60, também chamado de aço doce.

Estes obedeceram as especificações brasileiras NBR 7480 e ao detalhe de cálculo estrutural fornecido.

## 2.2. Água.

Fornecida pela concessionária estadual CAGEPA, ou seja, água potável.

## 2.3. Areia.

Para as argamassas e concreto usados no decorrer dos serviços, esta deve ser, quartzosa, pura, isenta de substâncias orgânicas e sais delinquentes, deverá apresentar grãos irregulares e angulares.

Para as finalidades que elas se prestaram, observamos sempre que eram peneiradas antes de serem usadas. As peneiras foram determinadas pela fiscalização.

## 2.4. Saibro (massame).

Deverá ser macio, isento de materiais orgânicos, podendo conter em peso, no máximo 25% de argila.

## 2.5. Material para aterro.

## 2.6. Pedras.

As pedras britadas usadas para confecção do concreto foram B-19 e B-25 conforme a NBR - 7211/83 (agregados para concreto).

## 2.7. Cimento.

O uso do cimento está restrito aos que chegam a obra com seu acondicionamento original, ou seja, com rotulagem e embalagem intactas.

Este deverá satisfazer as exigências da NBR-5732.

Deverá ser do tipo Portland, de produção recente comprovada.

Depositado de forma que esteja ao abrigo de umidade, e qual quer momento pode-se fazer verificação de estoque. Altura de empilhamento máxima 10 sacos.

## ARGAMASSA.

Será rejeitada e inutilizada toda a argamassa que apresentar vestígio de endurecimento, não podendo tornar a amassa-lã.

Usamos argamassa para chapisco de fundações com recomendação da fiscalização com traço: cimento e areia grossa peneirada 1.5.

## CONCRETO (conforme NBR 6118)

O concreto preparado em canteiro está restrito ao seu uso imediato.

Os concretos empregados serão os seguintes:

Nº 1 - O concreto estrutural empregado nas obras com dosagem de finidas e testes de dosagem experimental feita por laboratório Idoneo (ATECEL) as astas da empreiteira, obedecem as seguintes tensões de ruptura mínima.

- . Para vigas, lajes e paredes estruturais.

$$f_{ck} = 15,0 \text{ MPa}$$

- . Para fundo da cisterna e paredes da mesma

$$f_{ck} = 13,5 \text{ MPa}$$

- . Para pilares

$$f_{ck} = 18,0 \text{ MPa}$$

. Dos testes de dosagem experimental realizado, definido o traço para todas as peças em 1:3:2:2 (cimento, areia, brita 38, brita 25), variações para as tensões conforme padolas.

- . Concreto magro para regularização das fundações, traço de 1:4:6

## FUNDAÇÕES

O material encontrado nas escavações, pode ser considerado de

2ª e 3ª categoria, pois exigia sempre, por ser rochas sã ou decomposta ou uso de escavações mecânica (compressor-rompedor) e explosivos.

A fundação da obra foi feita através de sapatas para todos os pilares, atingindo profundidades que variavam de 50 cm a 200 cm. A taxa admissível de carga do terreno foi avaliada em  $\text{kgf/cm}^2$  conforme dados de projetos estrutural.

Conforme projeto estrutural foi feito um cintamento de concreto armado, cuja finalidade será de amarração dos pilares como reduzir os efeitos de infiltração de água nas paredes. As principais bitolas de ferro usados na armação das antas foram (6.3 mm), (10 mm) e (12.5 mm) no sentido longitudinal, no sentido transversal (estribos) foi usado ferro de (5.0 mm) aços CA 50/60, conforme projeto estrutural e para ligar os varões aos estribos (pontear) usou-se arame recozido n° 18.

#### FORMA COMUM COM ESCORAMENTO

Usou-se madeira tipo assacū para confecção das formas tanto das sapatas como das cintas, com largura variando de 20 a 30 cm e espessura de 1 cm e travejamento a cada 50 cm.

Antes de cada concretagem as formas eram molhadas, afim de evitar que as mesmas não absorvessem a água de emassamento do concreto. Foram colocadas cocadas entre a ferragem e a forma para evitar que após a concretagem os ferros fiquem expostos e assim venham a sofrer mais rápido.

#### ALVENARIA DE CONTENÇÃO

Devido ao desnível bastante acentuado existente no terreno, todas as cintas ficaram aéreas, o que nos a construção de alvenaria de pedra (contenção) com espessura de 40 cm e altura variável ao longo dos vãos, afim de conter os aterros previsto para cada edificação. Foram executados  $\text{M}^3$

de alvenaria de pedra argamassada. Argamassa com traço de 1.8 (areia grossa peneirada). A pedra usada foi original das escavações existente para as fundações.

#### ATERRO:

Devido ao desnível existente no terreno, todas as construções tiveram que, para atingir a cota de topo de cinta, ser preenchido com material de aterro. Material este que atendeu as exigências da fiscalização, ou seja, ser arenoso com pouco teor de argila e de fácil localização nas proximidades da obra.

Antes de iniciado o serviço de aterro, a área a ser aterrada foi limpa, retirando-se todos os entulhos.

O material foi espalhado em camadas uniformes de 20 cm de espessura.

Como o material já vinha com um teor de umidade (água) não foi molhado em canteiro, só em alguns casos.

A compactação foi feita com auxílio de um compactador horizontal (sapo mecânico) com número de passadas variando de 3 a 5 vezes.

O controle deste serviço ficou a cargo da empresa ATECEL, que realizou em média 2 furos por área a ser aterrada, com os resultados ficando sempre dentro das exigências da norma brasileira (ver ficha de controle em anexo).

Para conter os grandes volumes de aterro, visto que a topografia assim exigiu, foram construído em alguns blocos, muros de arrimo em concreto armado, com espessura de 12 cm e altura que variam de bloco para bloco. O que observamos do projeto estrutural original é que estes muros, que em geral tem altura de 200 cm acima, estavam apenas sendo sondados pelas cintas, o que levou a fiscalização a propor a colocação de pilares de reforço, o que

com certeza melhorou a estabilidade do muro. As bitolas dos ferros usado nos muros foram de (5.0 mm - costelas e estribos), (6.3 mm - armação) e para os pilares foram usados ferros de (6.3, 10.0 e 12.5 mm respectivamente). Para a Fundação destes pilares foram usados ferros de 1/4" (6.3 mm) nas sapatas. Ver detalhe destes pilares em anexo.

## FORMAS

As formas usadas para confecção dos muros foram de madeirit resinado plastificado de 10 mm, com sarrafos travejando a cada 40 cm em madeira de Assacū.

Antes da concretagem as formas eram umedecidas para evitar que absorvessem a água de amasamento do concreto.

Foram usadas cocadas entre as formas e as ferragens para evitar que os mesmos fiquem expostos.

## PILARES

Seção transversal: Foram usados as seções retangulares de 12 x 30, 12 x 50, conforme o carregamento exigido.

Ferragens - bitolas usadas foram de 10 e 12,5 mm para os ferros longitudinais e 5.0 mm para os ferros transversais (estribos), sendo os mesmos amarrados com arame preto 18.

Tanto a quantidade quanto a bitola foram estabelecidos em proje\_tos estrutural.

Para verificar se os mesmos estão na vertical foram usados prumos de padeiro. Através de manquieta de nível, o pé direito estabelecido era transferido para os demais pilares.

Nivelados, distorcidos e a prumos eram feitos as devidas confe\_rências pelo engenheiro da obra e fiscalização.

## FORMAS.

As formas eram madeirite resinado plastificado, com sarrafos travejando a cada 40 cm.

Todas as formas foram "custeladas" para não permitir tombamento dos pilares.

Antes do lançamento do concreto, estas eram umedecidas para não absorver a água do concreto.

Dimensões e detalhe foram obedecidos rigorosamente conforme projeto estrutural.

## CONCRETO.

Tensão de ruptura 18 MPa.

Traço: 1:3:2:2 (cimento, areia média ou grossa, brita 19, brita 25), com quantidade de água variando entre 22 l.

Após o lançamento nas formas, este era vibrado com vibrador de imersão 2 HP.

## VIGAS.

## FERRAGENS.

As bitolas da ferragem para as vigas eram constituídas por ferros de (6.3 mm), 10.0 mm), (12.5 mm) e (16.0 mm) para os ferros longitudinais e (5.0 mm) para os ferros transversais (estribos) e armadas (ponteadas) com arame preto nº 18.

Existem nos detalhes das vigas ferros dobrados (bacias e cavaletes) nas bitolas de (12.5 e 16.0 mm respectivamente) para combater os efeitos devido aos momentos positivos e negativos e os esforços cortantes.



## FORMAS.

Em madeirit resinado plastificado, travejada de 40 em 40 cm.

As escoras das formas eram feitas com estroncas, diâmetro de 3" com espaçamento médio de 1,00 m.

Antes do lançamento do concreto, estas eram umedecidas, para e vitar que as mesmas absorvam a água do concreto.

A retirada dos escoramentos davam-se da seguinte forma: Para as formas laterais de 7 a 14 dias. Para as formas inferior a partir de 21 dias.

CONCRETO : tensão de ruptura 15 MPa.

(ver controle tecnologico de concreto).

O adensamento deve ser contínuo, afim de que sejam preenchidos todos os espaços da fôrma. Evitar a formação de "bexigas" e segregação dos ma teriais como também a vibração das armaduras, para que não crie vazios e pre judique a aderência do concreto/ferragem. Evitar a vibração das fôrmas para que não haja deformação da mesma (buchos, desalinhamento, estouro de forma e etc).

## LAJES.

Em concreto armado.

## FERRAGENS.

Positivas: bitolas de 5.0, 6.3 mm.

Negativas: bitolas 6.3, 10.0 mm, conforme projeto estrutural.

## FORMAS:

Em madeirit resinado plastificado.

O escoramento das lajes foi feito usando estrocas de 3" e cus telas apoiadas sobre as estrocas, espaçadas em média de 1.00 m.

Antes do lançamento do concreto, as formas eram molhadas, e co locadas cocadas nas ferragens, a água para evitar que as mesmas absorvam a água do concreto, e as cocadas para que a ferragem não fique exposta, e não venha a sofrer corrosão.

A retirada das formas ocorreu aos 28 dias.

CONCRETO - TENSÃO DE RUPTURA  $F_{CK} = \text{MPa}$ .

O mesmo usado nas vigas.

A vibração deu-se com o uso do vibrador de Imersão.

Para todas as peças estruturais, pilares, vigas e lajes se fa zia a cura durante 7 dias, isto para que a água do concreto (Amassamento) não se evapore.

A P Ê N D I C E

## CONTROLE TECNOLÓGICO

CONCRETO - Conformidade com a NBR6118.

O controle tecnológico do concreto foi realizado pela ATECEL (Associação Técnico-Científico Ernesto Luiz de Oliveira Junior), empresa campinense de comprovada idoneidade e capacidade técnica.

O controle do concreto, deu-se em dois níveis.

O primeiro, para o co-creto preparado no canteiro, foi apenas determinado o traço em peso e as padiolas, fazendo assim um estudo da granulometria e umidade dos agregados a serem usados neste traço (ver fichas-resultado em anexo). Este concreto preparado no canteiro destina-se a pilares e a todas as fundações, sendo portanto o  $f_{ck}$  de 18 MPa. O segundo nível é para concreto usinado, este de fabricação da Polímic, o controle deu-se na determinação dos traços para as formas de lançamento que as necessidades exigissem, tais como: convencional, lança e bomba estacionária (ver relatório 051/91 em anexo); este tipo de concreto foi usado para as vigas, paredes, fundo de piscina e tampa de caixa d'água.

O controle deu-se da seguinte maneira:

A usina em posse do traço preparado pela ATECEL confecciona o concreto, sob as vistas da mesma, que realiza o ensaio de abatimento (SEWMP-TEST) para verificação da consistência do concreto, o abatimento limite para cada tipo de concreto está de acordo com as exigências da norma brasileira, variando para o nosso caso entre  $7 \pm 2$  e  $p \pm 2$ . Ao chegar na obra reperia-se este teste, avaliando-se os resultados, aceita-se ou rejeita-se o concreto.

Para cada 25 m<sup>3</sup> de concreto usinado lançado na obra eram retirados corpos de prova, afim de que fosse verificado a resistência do mesmo, conforme exigência da norma para as idades de 3,7 e 28 dias (ver certificado de ensaio de compressão simples).

A análise dos resultados obtidos para as resistências à compressão simples correspondente a 7 dias, verificamos que os valores atendem a tensão característica,  $f_{ck}$  especificada, adotando-se expressão do INT (Instituto Nacional de Tecnologia) que relaciona a resistência (extrapola) aos 7 dias e a correspondente a idade de 28 dias, ou seja:

$$f_{c28} = (f_{c7 + 27})^{1,23} \quad (\text{ver relatório 051/91})$$

Observamos e concluímos com os resultados obtidos, que o concreto utilizados atendem as condições de trabalhabilidade e resistência.

#### ATERROS

O controle tecnológico dos aterros foi feito pela ATECEL, e consta do ensaio de determinação do grau de compactação através do Speedy, que consta de se fazer um furo circular no aterro já compactado de 10 cm de profundidade e diâmetro de 10 cm, o solo retirado do furo é substituído por uma quantidade de areia existente em um frasco. O solo retirado é pesado, e colocado no furo inicial.

A N E X O S

Para o concreto convencional, ou seja, preparado na obra, através de ensaios realizados pela empresa ATECEL, apresentamos a seguir as dimensões das padiolas para os respectivos fck.

FCK = 18,0 MPa

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

QUANTIDADE	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	Peso	Volume 1t.
3 p. areia seca	30x50	19,0	127,5	85,5
4 p. B-25	30x50	19,0	160,0	114,0
Água	-	-	-	29,0

FCK = 15,0 MPa

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

QUANTIDADE	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	Peso	Volume 1t
3 p. areia seca	30x50	19,8	132,5	89,1
4 p. B-25	30x50	19,6	165,0	117,6
Água	-	-	-	30,0

FCK = 13,5 MPa

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

QUANTIDADE	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	Peso	Volume 1t
3 P. areia seca	30x50	20,5	136,5	92,2
4 P. B-25	30x50	20,4	171,0	122,4
Água	-	-	-	31,0

A T E C E L.		DENSIDADE IN SITU		LABORATORIO DE SOLOS		
RODOVIA: _____		AREIA: <u>        </u> PADRÃO				
TRECHO : BLOCO 08		OPERADOR: <u>        </u> ELPÍDIO				
CAMADA : REATERRO		VISTO: <u>        </u> CIA				
FURO		Nº	01	02	03	04
DATA		-	15/08/91	15/08/91	21/08/91	21/08/91
ESTACA		Nº				
POSIÇÃO		$\frac{D-E}{EIXO}$	X	E	D	E
PROFUNDIDADE		cm	0,18	0,20	0,20	0,18
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A	7.550	7.150	6.870	6.700
	DEPOIS	B	5.150	4.950	4.650	4.700
	DIFERENÇA	A - B	2.400	2.200	2.220	2.000
PESO DA AREAIA NO FUNIL		C	654	654	654	654
PESO DA AREAIA NO FURO		A-B-C=P	1.746	1.546	1.566	1.346
MAS. ESPECIFICA DA AREIA		d	1.407	1.407	1.407	1.407
VOLUME DO FURO		$V = \frac{P}{d}$	1.241	1.099	1.113	0,956
UMIDADE DO SOLO		h, %	7,1	7,1	6,8	6,8
FATOR DE CONVERSÃO		$\frac{100}{100+h}$	0,925	0,925	0,936	0,936
PESO DO SOLO <sub>y</sub> ÚMIDO		Ph	2.470	2.290	2.078	2.070
PESO DO SOLO SECO		Ps	2.285	2.100	2.220	1.938
DENSIDADE DO SOLO SECO		$Ds = \frac{Ps}{V}$	1.841	1.910	1.867	2.027
ENSAIOS DE LABO RATÓRIO	REGISTRO.	Nº	-	-	-	-
	DENS. MÁX.	Dmáx	2.010	2.0,0	2.010	2.010
	UMID. ÓTIMA	h, %	8,1	8,1	8,1	8,1
GRAU DE COMPACTAÇÃO		(%)	91	95	92,8	100
PASSAGENS COMPACTADAS		Nº				

PESO DO SOLO ÚMIDO	g				
PESO DO SOLO SECO	g				
PESO DA ÁGUA	g				
UMIDADE	(%)				

26/08/91



LABORATÓRIO DE SOLOS, MATERIAIS E ESTRUTURAS  
Av. APRÍGIO VELOSO, 882 - CAMPINA GRANDE-PB.

DEC / CCT / ATECEL

CERTIFICADO Nº \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

EM \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 19 \_\_\_\_\_

ENSAIO \_\_\_\_\_

OBRA \_\_\_\_\_

INTERESSADO \_\_\_\_\_

CONSTRUTORA \_\_\_\_\_

**RESULTADOS OBTIDOS**

CP Nº	DATA DE MOLDAGEM	PEÇA CONCRETADA	IDADE DIAS	RESISTÊNCIA kg/cm <sup>2</sup>

OBSERVAÇÕES

\_\_\_\_\_  
CHEFE LAB.

\_\_\_\_\_  
TEC. DE LABORATÓRIO

\_\_\_\_\_  
VISTO

A T E C E L	DENSIDADE IN-SITU	LABORATORIO DE SOLOS
-------------	----------------------	-------------------------

RODOVIA: \_\_\_\_\_ AREIA: \_\_\_\_\_  
 TRECHO : \_\_\_\_\_ OPERADOR: \_\_\_\_\_  
 CAMADA : \_\_\_\_\_ VISTO: \_\_\_\_\_

FURO	Nº			
DATA	-			
ESTACA	Nº			
POSIÇÃO	D - E E I X O			
PROFUNDIDADE	cm			
PESO DO FRASCO C/ AREIA	ANTES	A		
	DEPOIS	B		
	DIFERENÇA	A - B		
PESO DA AREIA NO FUNIL	C			
PESO DA AREIA NO FURO	A-B-C=P			
MAS. ESPECIFICA DA AREIA	d			
VOLUME DO FURO	$V = \frac{P}{d}$			
UMIDADE DO SOLO	h, %			
FATOR DE CONVERSÃO	$\frac{100}{100+h}$			
PESO DO SOLO ÚMIDO	P <sub>h</sub>			
PESO DO SOLO SECO	P <sub>s</sub>			
DENSIDADE DO SOLO SECO	$D_s = \frac{P_s}{V}$			
ENSAIOS DE LABO RATÓRIO	REGISTRO	Nº		
	DENS. MÁX.	D <sub>máx</sub>		
	UMID. ÓTIMA	h, %		
GRAU DE COMPACTAÇÃO	(%)			
PASSAGENS COMPACTADAS	Nº			

PESO DO SOLO ÚMIDO	g			
PESO DO SOLO SECO	g			
PESO DA ÁGUA	g			
UMIDADE	(%)			

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

RELATÓRIO Nº 051/91

Em, 02 de JULHO de 1991

ASSUNTO: ESTUDO DE DOSAGEM DO CONCRETO  
INTERESSADO: SENAI  
OBRA: CENTRO TECNOLÓGICO DE COUROS E CALÇADOS  
LOCAL: CAMPINA GRANDE-PB  
CONSTRUTORA: MARQUISE LTDA.

1. OBJETIVO

Este relatório visa apresentar os resultados de estudos com o objetivo de caracterizar os concretos a serem aplicados nas estruturas do Centro Tecnológico de Couros e Calçados, de modo a atender as tensões características,  $f_{ck}$ , de 15,0 MPa e 18,0 MPa.

Os concretos foram estudados de modo a atender as resistências mecânicas, as consistências desejadas e, finalmente, serem adequados as condições de lançamento.

2. CONCRETOS ESTUDADOS

A seguir são mostrados os traços estudados.

2.1 - Concreto destinado ao lançamento convencional de modo a atender  $f_{ck} \geq 15$  MPa.

Este traço será denominado MQ-04 e terá a seguinte composição para 1 m<sup>3</sup> de concreto:

Cimento = 320 kg  
Areia grossa = 880 kg  
Brita 19 = 502 kg  
Brita 25 = 502 kg  
Água = 180 litros  
Plastiment-RD = 0,960 litros

Observação: A consistência, medida através do ensaio de abatimento,

será de  $5 \pm 2$  cm.

2.2 - Concreto destinado ao lançamento com auxílio de bomba estacionária de modo a atender  $f_{ck} \geq 15$  MPa.

Este traço será denominado MQ-05 e terá a seguinte composição:

Cimento = 330 kg

Areia grossa = 874 kg

Brita 19 = 520 kg

Brita 25 = 470 kg X

Água = 188 litros

Plastiment-RD = 0,990 litros

Observação: A consistência, medida através do ensaio de abatimento, será de  $7 \pm 2$  cm.

2.3 - Concreto destinado ao lançamento com auxílio de bomba lança de modo a atender  $f_{ck} \geq 15$  MPa.

Este traço será denominado MQ-06 e terá a seguinte composição, para 1 m<sup>3</sup> de concreto:

Cimento = 340 kg

Areia grossa = 527 kg

Areia fina = 353 kg

Brita 19 = 751 kg

Brita 25 = 187 kg

Água = 194 litros

Plastiment-RD = 1,020 litros

Observação: A consistência, medida através do ensaio de abatimento, será de  $9 \pm 2$  cm.

2.4 - Concreto destinado ao lançamento convencional de modo a atender  $f_{ck} \geq 18$  MPa.

Este traço será denominado MQ-07, e terá a seguinte composição, para 1 m<sup>3</sup> de concreto:

Cimento = 340 kg

Areia grossa = 880 kg

Brita 19 = 563 kg

Brita 25 = 375 kg X

Água = 187 litros

Plastiment-RD = 1,020 litros

Observação: A consistência, medida através do ensaio de abatimento, será de  $5 \pm 2$  cm.

*Handwritten signature*

## 3. RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 1, apresenta os resultados obtidos para os concretos estudados.

TRAÇO Nº	MQ-04	MQ-05	MQ-06	MQ-07
fc3	14,3	14,0	13,4	14,8
fc7	18,5	17,8	16,4	20,5

Tabela 1 - Resistências Obtidas para os Concretos Estudados, Referentes as Idades de 3 dias (fc3) e 7 dias (fc7), em MPa.

## 4. ANÁLISES DOS RESULTADOS

Analisando-se os resultados obtidos para as resistências à compressão simples correspondente a idade de 7 dias, pode-se verificar nitidamente que estes valores atendem a tensão característica,  $f_{ck}$  especificada, visto que, adotando-se a expressão do INT (Instituto Nacional de Tecnologia) que relaciona a resistência (extrapola) aos 7 dias e a correspondente a idade de 28 dias  $f_{c28} = (f_{c7} + 27) 1,23$ , tem-se:

- Para o traço MQ-04,  $f_{c28} = 26,0$  MPa.
- Para o traço MQ-05,  $f_{c28} = 25,2$  MPa
- Para o traço MQ-06,  $f_{c28} = 23,5$  MPa
- Para o traço MQ-07,  $f_{c28} = 28,5$  MPa

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, os concretos estudados podem ser utilizados, visto que atendem as condições de resistência e de trabalhabilidade.

Finalmente, informamos que estes concretos deverão ser aplicados nas seguintes estruturas:

- Lajes, vigas e paredes - traços nºs MQ-04, MQ-05 e MQ-06
- Pilares - traço nº MQ-07

Visto:

P/ Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA  
Chefe dos Laboratórios de Solos  
e Materiais de Construção

Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA  
Consultor ATECEL

## CONCLUSÃO.

Apresentamos neste relatório o aspecto positivo de poder ter posto em prática os conhecimentos teóricos, com isto observamos a discrepância existente.

O canteiro de obras, torna-se para o estagiário um mundo, onde problemas necessitam de soluções rápidas e eficazes, exigindo portanto que nossa capacidade criativa venha de encontro as necessidades presentes no dia-a-dia de uma obra.

A inexperiência do recém-formado pode criar atritos de ordem pessoal e profissional, problemas estes que se não foram bem tratados serão empecilhos na vida profissional do futuro engenheiro. Por isso o estágio torna-se importante também por este lado que aproxima o engenheiro, com os futuros subordinados e auxiliares, e assim o fator relações humanas torna-se importante a medida que pode ser uma grande ferramenta no auxílio para as resoluções dos problemas. O estágio supervisionado desperta no aluno um maior interesse em aprender cada vez mais e atua como já vimos como agente modificador de atitudes, com relação aos diversos parâmetros da vida profissional e acadêmica.

Concluimos ser o estágio supervisionado um espaço onde podemos ter bem claro, uma visão real do tipo de trabalho que iremos enfrentar futuramente.