

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
SUPERVISOR DO ESTÁGIO:

PROFº CARLOS NEWTON F. B. DA COSTA

ALUNO: HILDEBERTO DE CASTRO ALVES

RELATÓRIO  
DO  
ESTÁGIO





Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

#### APRESENTACAO:

O presente relatorio de estagio supervisionado constitui uma exposicao das atividades desenvolvidas por Hildeberto de Castro Alves, aluno do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraiba - Campus II.

O estagio foi realizado no Condominio Residencial Mont-Blanc e teve como orientador e supervisor o Professor Carlos Newton Belo de Franca Costa, designado pela a Coordenacao de Estagio do DEC/CCT/PRAI/UFPb.

As atividades transcorreram no periodo de 06 de novembro a 06 de fevereiro de 1989, atingindo um total de 240 horas.

#### LOCALIZACAO DA OBRA

O Condominio Residencial Monte-Blanc, esta situado na Rua Rodrigues Alves, esquina com a Rua Antenor Navarro, em Campina Grande - Bairro d Prata - Paraiba.



## 1.0) INTRODUCAO

As atividades de acompanhamento dos servicos desenvolvidos pelo estagiario Hildeberto de Castro alves, no Condominio Residencial Mont-Blanc, tiveram inicio a partir da apresentacao do referido estagiario ao engenheiro responsavel pela obra, bem como ao mestre-de-obra, encarregado de comandar a turma de operarios que executam a obra.

Tive a oportunidade de conhecer a parte estrutural da obra, que ja se encontrava construida e acompanhei a execucao das partes que faltavam: caixa-d'agua superior, pilares, sapatas, vigas do subsolo e laje do terreo; bem como alvenaria no: pavimento tipo, muro do sub-solo, salao de festa, vazio e das casas de maquinas; quanto ao chapisco, tive a oportunidade de observar a sua aplicacao no muro do sub-solo e no pavimento tipo.

Foram analisados os projetos da parte estrutural, eletrico, hidro-sanitario e arquitetonicos.



## 2.0) DESENVOLVIMENTO

### 2.1) DESCRICAO DA OBRA

O Condominio Residencial Mont-Blanc e uma obra estritamente residencial e, se encontra dividida nas seguintes etapas:

**SUB-SOLO:** O sub-solo foi construido com a finalidade de torna-se garagem; cada garagem possui 25 m.

**PAVIMENTO TERREO:** e neste setor que se encontram a sala do sindico, bem como: recepcao, sauna, sala para descasaco apos a sauna, um banheiro e uma area que sera destinada para lazer infantil, contendo jardim, floreiras e bancos.

**PAVIMENTACAO:** e a area reservada para residencias e consta dos seguintes itens: dois quartos, duas suites, um banheiro social, copa, cozinha, lavabo, escritorio, sala de jantar, sala de estar, area de servico, despensa, hall de servico, e quarto com banheiro da empregada, como tambem uma sacada perfazendo uma area util total de 200 m.

**ATICO:** o atico e o ultimo pavimento e esta destinado a area de lajes com os seguintes componentes: salao de festas, solarium, copa, tres banheiros, area livre.

No predio ainda temos dois reservatorios d'agua, um superior e outro inferior, alem disto temos duas casas de maquinas

## 2.2) PROJETOS

O projeto estrutural foi de responsabilidade do grupo UEDA ARQUITETOS ASSOCIADOS, bem como os demais projetos; Arquitetônico, Hidro-sanitário, Elétrico, todos foram elaborados em Londrina - Paraná, onde se encontra a sede do grupo.

**PROJETO DE ARQUITETURA:** Consta de planta baixa, fachada, cortes e cobertura. Possuindo ainda os detalhes das janelas de ventilação, caixa d'água, salão de festa, bancos, jardins, floreiras e casa de máquina, tudo na escala 1:50.

**PROJETO ESTRUTURAL:** Consta da locação de pilares, formas e detalhes de: vigas, pilares, sapatas e lajes. Também temos as formas e detalhes da caixa d'água superior.

**PROJETO HIDRO-SANITÁRIO:** Consta de instalações hidráulicas, plantas baixas de água e esgoto, planta de situação na escala 1:50, esquema isométricos, detalhes de caixas d'água superior e inferior, cortes horizontal e vertical bem como especificação do material que vai ser usado.

**PROJETO ELÉTRICO:** Consta da distribuição de tomadas, pontos de iluminação, diagrama unifamiliar, cabine de forças, quadro geral com detalhes, esquema de distribuição da fiação. Preve também o uso de ar condicionado.



### 2.3) INSTALACAO DO CANTEIRO DE OBRA

Foi construido dois barracoos de madeira para servir de instalacoes provisórias.

O primeiro e dividido em tres compartimentos, um funcionando como escritorio, destinando-se assim para a permanencia do engenheiro e do estagiario; um segundo compartimento funciona como setor de almoxarife, servindo assim para controle de chegada e saida do material bem como para guardar materiais pereciveis e um terceiro compartimento que serve como sala para o mestre-de-obra.

### 2.4) CONCRETO ESTRUTURAL

Os elementos executados em concreto armado foram os seguintes: cintas, lajes, pilares, sapatas, vigas e reservatorio superior.

#### DOSAGEM

Para as vigas, lajes, cintas, pilares, reservatorio superior e sapatas foram utilizadas a dosagem racional - quantidade que entra na mistura sao controladas pelo peso de cada componente - cujo resultados foram padronizados pela ATECEL com  $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ .

#### TRACO

Para vigas, pilares, cintas, lajes, sapatas e reservatorio superior o traco utilizado foi 1:2,5:3,5 obtendo-se assim um  $f_{ck} = 15 \text{ MPa}$ .

O objetivo do traco citado acima e alcancar a resistencia media desejada.

Nos anexos encontram-se documentos que prescrevem dados para a execucao dos servicos de concreto armado, tais como: traco em peso, fator agua-cimento, correcoes para a areia e agua alem

das dimensoes das padiolas.

## MATERIAIS

Para a obtencao de um concreto resistente, foram tomadas os cuidados devidos com relacao a qualidade dos materiais.

**CIMENTO:** resguardado da umidade, para evitar sua hidratacao, e a conseqente reducao de suas propriedades resistentes. Os sacos foram empilhados sobre armacoes de madeira com tabuas evitando encostar as pilhas nas paredes e forma-las com mais de 10 sacos.

**AGREGADO:** estocado em lugar de facil acesso, cuidando-se em retirar o material organico que possa prejudicar a aderencia e a resistencia do concreto.

**AGUA:** a agua ja e ligada diretamente na betoneira facilitando assim o seu uso.

**MISTURA:** o preparo do concreto, tambem chamado "amassamento", foi feito de forma mecanica, de modo a obter uma mistura mais homogenea possivel onde todos os agregados foram bem envolvidos pelo cimento e conseqentemente obtendo-se assim uma maior resistencia caracteristica.

No preparo usou-se uma betoneira com capacidade de 580 litros, possibilitando desta forma uma maior produtividade.

## TRANSPORTE:

O transporte do material da betoneira ate o local de concretagem e feita por serventes de pedreiro utilizando carrinhos de mao, de forma a dar maior producao.

## LANCAMENTO:

As formas de vigas, lajes, pilares, foram untadas com um produto quimico para facilitar a retirada das



mesmas e evitar retencao de parte da agua de amassamento por estas, prejudicando desta forma a cura do concreto; observado este detalhe o lancamento e feito diretamente sobre as formas.

#### ADENSAMENTO:

O adensamento e feito atraves de vibradores, uma vez que com estes ha um melhor adensamento dos agregados conseguindo desta forma maior resistencia mecanica das pecas.

O adensamento manual so ocorreu nas janelas de ventilacao pelo fato das mesmas se encontrarem em situacoes onde nao eram possiveis o uso de vibrador e tambem pela sua pequena espessura.

#### CURA DO CONCRETO:

Foram tomados os devidos cuidados para evitar a perda da agua na mistura do concreto com o objetivo de permitir que as reacoes quimicas entre seus componentes se processassem completamente, atingindo entao a resistencia esperada.

As pecas concretadas foram molhadas a partir do dia seguinte ao da concretagem, ate o setimo dia, principalmente as lajes por apresentarem uma superficie maior sujeita a perda de agua.

Todos os procedimentos adotados no processo de concretagem tem como objetivo obter uma resistencia que atenda as minimas exigencias do projeto estrutural.

## 2.5) FORMAS:

As formas que foram utilizadas nos pavimentos tipos, foram compradas feitas de tal maneira que era so monta-las, como se fossem um quebra-cabeca, o que tornou o trabalho mais facil de ser executado e, portanto, menos oneroso para empresa, uma vez que os trabalhadores perdiam menos tempo para monta-las e as mesmas foram reaproveitadas para todo o pavimento tipo sem sofrer qualquer modificacao. Na parte final do projeto estrutural as formas foram usadas, so que com modificacoes de maneira tal que as mesmas tivessem o tamanho e o formato das pecas a serem concretadas.



## 2.6) PESSOAL

A mao-de-obra utilizada e composta dos seguintes elementos: pedreiros (utilizados na aplicacao de alvenaria e no chapisco), serventes, carpinteiros e ajudante de carpintaria (utilizados na aplicacao e confeccao das formas como tambem dos escoramentos), betoneiro, guincheiro, eletricista e ajudante de eletricista (utilizado na execucao dos cortes nas paredes para embutir fios e eletrodutos bem como aplicacao dos eletrodutos durante a concretagem das lajes), ferreiro (encarregado de armacao dos elementos estruturais).



## 2.7) SERVICO

### ARMACAO:

Os servicos foram executados de acordo com o projeto estrutural. Um ferreiro executou todo o trabalho de estiramento, cortes, dobramento, armacao e aplicacao das ferragens nas vigas, pilares, sapatas, lajes, janelas de ventilacao, cintas e reservatorio superior.

Com a finalidade de garantir uma perfeita estabilidade e seguranga da estrutura, e feita a devida fiscalizacao a cada aplicacao da armadura, consistindo na conferencia das bitolas, posicoes dos ferros e comprimentos dos mesmos.

Os acos empregados na obra foram CA-50 e CA-60, com as seguintes bitolas:

- Etribos: 0 5.0 mm (CA-60)  
0 6.3 mm (CA-60)
- Vigas, pilares, lajes, sapatas, cintas e janelas de ventilacao:  
0 6.3 mm (CA-60)  
0 8.0 mm (CA-50)  
0 10.0 mm (CA-50)  
0 12.5 mm (CA-50)  
0 16.0 mm (CA-50)

### SISTEMA DE REMUNERACAO.

A remuneracao do ferreiro incide sobre o peso do ferro trabalhado. O pagamento e feito semanalmente de acordo com a quantidade de ferro trabalhada e o sistema adotado e o de produtividade, pois se o ferreiro produzir mais consequentemente ganhara mais e se ocorrer o contrario ganhara menos e passara ao inves de ter credito a ter debitos com a empresa.

### ALVENARIA DE VEDACAO.

A alvenaria de vedacao foi feita em 1/2 vez, utilizando-se tijolos de oito furos no traco em volume 1:8 (cimento-massame).

Atraves do processo de cunhamento consegue-se uma alvenaria solida e conseqüentemente mais presa. Visando uma economia no consumo do material de acabamento a alvenaria foi levantada perfeitamente a prumo.

O encunhamento e executado no pavimento inferior depois que acabar de ser executado a alvenaria no pavimento superior para com isto evitar as fissuras nos cantos de ligacoes entre tetos e paredes, pois nesse periodo ja houve a retracao.

#### REMUNERACAO.

O pagamento e realizado semanalmente, com um salario mensal, so que caso haja produtividade o mesmo passara a receber por ela e se ocorrer o contrario ficara com deficit na empresa ocorrendo o mesmo caso do ferreiro.

#### CHAPISCO.

Possibilitando uma maior aderencia entre a superficie e o emboco ou reboco o chapisco de cimento areia tem a propriedade de tornar a superficie mais rugosa e mais rustica.

O traco utilizado para o chapisco e, em volume 1:3 (cimento-areia peneirada), porem no teto pelo fato de termos usado formas prensadas os mesmos se tornaram lisos e por isso para melhorar a aderencia do teto com chapisco foi utilizado um traco mais forte 1:2 (cimento-areia peneirada) mais um aditivo Bianco.

#### CARPINTARIA.

Uma equipe de carpinteiros e encarregada de executar os servicos referentes a: montagem e desmontagem das formas das janelas de ventilacao, pilares, vigas, lajes, reservatorio superior e cintas, bem como a colocacao dos escoramentos e retirada dos mesmos no momento adequado e de maneira correta.

REMUNERACAO.

A remuneracao sera executada da mesma forma que o caso citado acima.

INSTALACOES ELETRICAS.

A execucao das instalacoes eletricas seguem o projeto estabelecido. Tive a oportunidade de acompanhar a aplicacao de caixas e eletrodutos nas lajes.

REMUNERACAO.

Os servicos de eletricidade funcionam sobre o regime de contrato, sendo pago por ponto instalado, em parcelas semanais.

## 2.8) RELACOES HUMANAS.

Todos os setores de atividades, em virtude da crescente especializacao e divisao do trabalho, estao ultimamente relacionados com as boas relacoes humanas.

Tive a oportunidade, com estagiario, de uma boa convivencia profissional durante o periodo que abrangeu o estagio. Pude observar que em um canteiro de obras as pessoas estao interligadas para que com isto haja harmonia e consequentemente maior produtividade do setor.

O relacionamento engenheiro-estagiario, contratante-contratado, engenheiro-mestre-de-obra e fundamental e funciona perfeitamente bem, quando cada profissional consegue transmitir suas ideias de maneira clara e objetiva.

## 2.9) SEGURANCA DE TRABALHO.

Objetivando garantir a seguranga dos operarios encarregados da execucao da obra, foi propiciado o uso de botas e capacetes para todos os empregados.

Essa medida contribui para a diminuicao dos acidentes de trabalho na construcao civil, que atinge indices muito altos e deve portanto ser alvo de atencao das partes contratantes-contratados.

Muitos empregados da construcao civil ignoram a importancia do uso do material de seguranga, tive a oportunidade de observar isto em outras obras que passei por curiosidade. Esse problema acontece pela falta de informacao que poderia ser reduzido atraves de uma campanha de esclarecimento a nivel nacional pelos orgaos governamentais usando o poder dos meios de comunicacoes assim como ja ocorreu nas campanhas de saude.

Este problema nao aconteceu na obra pelo fato da obra dar todos os acessorios necessarios e exigir dos empregados que os usassem.





## 2.10) LEVANTAMENTO DOS QUANTITATIVOS

Foram feitos os seguintes levantamentos durante o acompanhamento da obra pelo estagiario Hildeberto Castro Alves.

### Volume de concreto:

- vigas .....	30	m
- lajes .....	54.4	m
- pilares .....	10.12	m
- sapatas .....	5.14	m

### Area de alvenaria :

- casa de maq ....	145	m
- barrilete .....	45	m
- muro .....	300	m
- atico.....	262	m
- vazio.....	100	m

### Area de chapisco

- pav. tipo.....	1500	m
- muro.....	300	m

### Levantamento da compra de ferro

Ø 5.0 .....	2.200	kg
Ø 6.3 .....	1.500	kg
Ø 8.0 .....	1.300	kg
Ø 10.0 .....	2.000	kg
Ø 12.0 .....	2.500	kg
Ø 16.0.....	350	kg

---

TOTAL .....9.850 kg

OBSERVACAO:

O levantamento do preço do ferro como o de qualquer outro material que viesse a ser comprado pela empresa, foi feito um levantamento do preço no mercado, sendo o mesmo comprado da empresa que fornecesse por menor preço ou por melhores condições de pagamento de forma tal a dar viabilidade de compra pela empresa.



### 3.0) CONCLUSAO:

Adquirir experiencia pratica, de forma que houvera um relacionamento dos conhecimentos teoricos aos praticos, creio serem objetivos basicos em um periodo de estagio.

Tive a oportunidade de adquirir a sensibilidade para coisas ate entao restritas a plantas e especificacoes.

Durante o estagio, praticamos desde tecnicas praticas e simples como fazer uma transferencia de nivel (baseado no principio dos vasos comunicantes), ate a analise e o entendimento do comportamento de uma estrutura a partir de um projeto. Esse aprendizado pratico nos aproxima mais da realidade proporcionando um grande sentimento de realizacao.

Portanto, concluimos que os objetivos fundamentais foram alcançados e funcionarao como um arquivo inicial a que poderemos recorrer durante novas funcoes que desempenharemos como profissionais em engenharia.

Destacamos a importancia de um estagio para a formacao profissional de um engenheiro, cabendo portanto a Universidade intensificar e estimular cada vez mais atraves de uma maior aproximacao de uma empresa privada, que seria diretamente beneficiada pois absorveria profissionais com maiores experiencias e conhecimento dos problemas especificos de cada empresa.



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

RELATÓRIO Nº 047/88

Em, 18 de julho de 1988

ASSUNTO: ESTUDO DO CONCRETO

INTERESSADO: BÉLFRAN ENGENHARIA E PROMOÇÕES LTDA.

OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MONT BLANC

LOCAL: CAMPINA GRANDE - PB.

Em anexo, estamos enviando os certificados números 315/88 e 316/88 referentes aos concretos com os traços já apresentados nos certificados 246/86 e 324/86, naquela época utilizados no Condomínio Residencial Noventa e Dois, mudando agora apenas a procedência dos agregados graúdos, os quais são provenientes da pedreira da ATECEL para ser possivelmente utilizados nas estruturas de concreto do Condomínio Residencial Mont Blanc. Para efeito de análise, o Quadro abaixo mostra os traços unitários de concreto utilizados, os consumos de cimento teóricos (CCT) determinados/calculados, os agregados graúdos definidos como brita-25 e brita-19 e as resistências à compressão simples obtidas para as idades de 3 dias (fc 3) e 7 dias (fc 7).

Certificado (Nº)	Traço unitário (kg)	CCT <sub>3</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	Brita (Dm <sub>max</sub> )	fc 3 (MPa)	fc 7 (MPa)
246/86	1:2,5:3,5:0,57	312	19	14,7	18,0
324/86	1:2,5:3,5:0,55	318	25	12,4	17,5
315/88	1:2,5:3,5:0,57	315	19	12,7	16,6
316/88	1:2,5:3,5:0,57	321	25	13,4	17,3

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que:

1. o concreto confeccionado com a brita-19 da pedreira da ATECEL apresentou, tanto para a idade de 3 dias como para a idade de 7 dias, resistências inferiores aos concretos estudados anteriormente. Considerando, no entanto, o controle do concreto como o razoável, a  $f_c 28$  (resistência à compressão simples aos 28 dias) será igual a,  $f_c 28 = f_{ck} + 1,65 S_d$ , onde,  $f_{ck} = 15,0$  MPa e  $S_d = 5,5$  MPa e, substituindo-se nesta expressão ter-se-á  $f_c 28 = 24,0$  MPa. Por outro lado, considerando o valor de  $f_c 7$  obtido para o concreto em estudo ou seja,  $f_c 7 = 16,6$  MPa e, adotando-se para a extrapolação deste valor para a idade de 28 dias (R28) a expressão proposta pelo INT (Instituto Nacional de Tecnologia) ou seja,  $R28 = (f_c 7 + 27) 1,23$ , ter-se-á:  $R28 = 23,7$  MPa, portanto ligeiramente inferior ao valor exigido.
2. com relação a utilização da brita-25 pode-se verificar que os valores obtidos são praticamente iguais. Adotando-se os mesmos critérios para a extrapolação deste valor para a idade de 28 dias, tem-se,  $R28 = 24,6$  MPa, portanto ligeiramente superior ao  $f_c 28$  exigido.

Assim, baseado nas análises feitas, observa-se que pode-se utilizar tanto a brita-19 como a brita-25 da pedreira da ATECEL na confecção dos concretos destinados à execução das estruturas do Condomínio Residencial Mont Blanc utilizando-se os mesmos traços de concreto mencionados anteriormente para atender  $f_{ck}$  igual a 15,0 MPa.

Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA  
Chefe dos Laboratórios de Solos e Estruturas.

Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA  
Responsável pelos ensaios.

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

Certificado nº 315/88 Data 15 de julho de 1988  
 Obra/Local CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MONT BLANC - CAMPINA GRANDE-PB.  
 fck 150 Kgf/cm<sup>2</sup> (15,0 MPa) Controle RAZONÁVEL  
 Cimento Empregado ZEBÚ 32 - PDZ Consumo de cimento 315 kg/m<sup>3</sup>  
 Construtora \_\_\_\_\_ Interessado BELFRAN ENG. E PROMOÇÕES

**RESULTADOS**

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					O agregado graúdo é proveniente da pedreira da ATECEL.
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00					
3/4"	19,00	3,2				
3/8"	9,50	63,0				
4	4,80	35,7			4,2	
8	2,40	98,4			11,0	
16	1,20	100,0			33,0	
30	0,60	100,0			78,4	
50	0,30	100,0			94,6	
100	0,15	100,0			98,7	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	% de cimento na mistura _____%
Massa Unitária	1,44			1,52	% de areia na mistura _____%
Massa Específico	2,73			2,60	% de brita nº na mistura _____%
Módulo de Finura	6,5			3,2	% de brita nº na mistura _____%
Diâmetro Máximo	19			4,8	% de argamassa na mistura _____%

**RESISTÊNCIAS MÉDIAS**

3 dias 127 Kgf/cm<sup>2</sup> (12,7 MPa)  
 7 dias 166 Kgf/cm<sup>2</sup> (16,6 MPa)  
 28 dias -x-

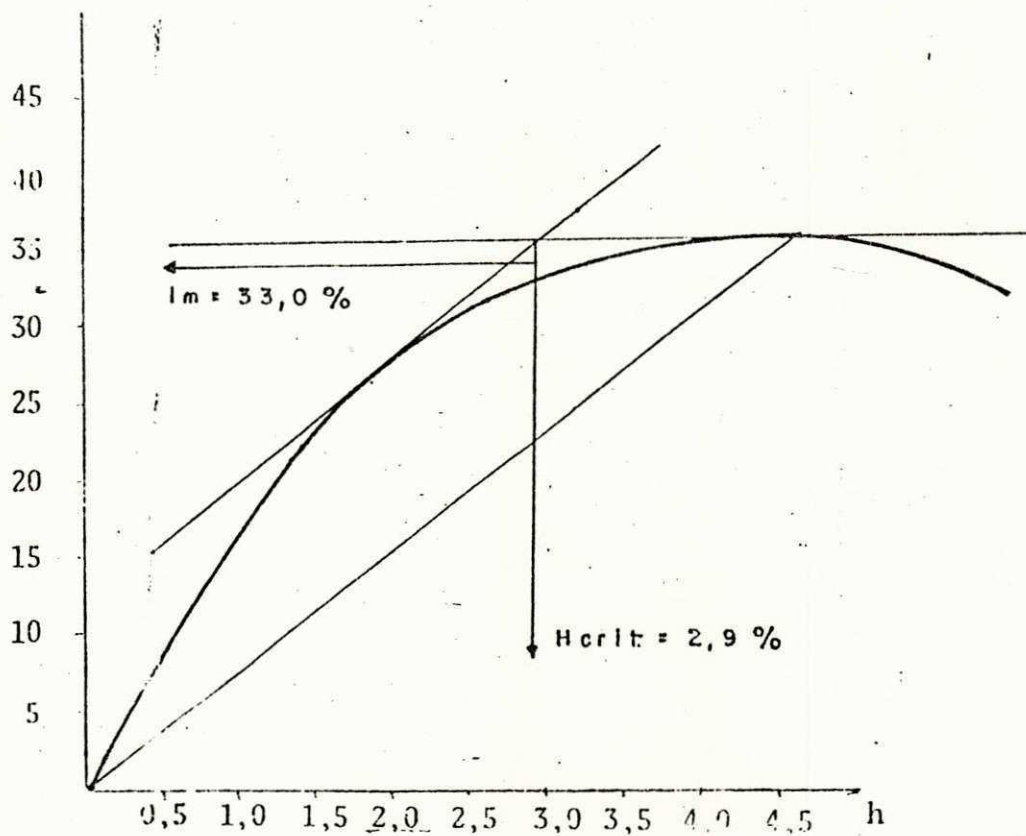
ÁGUA / CIMENTO 0,57

Traço em Peso 1:2,5:3,5

Traço em Volume -X-X-X-X-

CERTIFICADO Nº 315/88 DATA 15 / 07 / 88 /.

CIMENTO - 6.300 SACOS  
 AREIA - 0,519 m<sup>3</sup>  
 BETA 19 - 0,464 m<sup>3</sup>



CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0	0	28,5
1	10	1,0	27,5
2	19	2,5	26,0
3	26	4,0	24,5
4	28	5,0	23,5
5	27	6,0	22,5
6	26	7,5	21,0
-	-	-	-

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

Quantidade	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	eso	Volume lt
2 P. Areia seca	30x50	27,4	125	82,2
4 P. B-19	30x50	20,2	175	121,2
Água	-	-	-	28,5
Engº FRANCISCO BARBOSA DE LUCENA Chefe dos Laboratórios de Solos e Estruturas.		Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA Responsável pelos ensaios.		

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

Certificado nº 316/88 Data 15 de julho de 1988  
 Obra/Local CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MONT BLANC - CAMPINA GRANDE - PB.  
 fck 150 Kgf/cm<sup>2</sup> (15,0 MPa) Controle RAZOÁVEL  
 Cimento Empregado ZEBÚ 32 - POZ Consumo de cimento 321 kg/m<sup>3</sup>  
 Construtora \_\_\_\_\_ Interessado BELFRAN ENG. E PROMOÇÕES

**RESULTADOS**

PENEIRAS		MATERIAIS EMPREGADOS Porcentagem retida acumulada em peso				OBSERVAÇÕES
Nº	(mm)	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
3"	76,00					O agregado graúdo é proveniente da pedreira da ATECEL
2"	50,00					
1 1/2"	38,00					
1"	25,00					
3/4"	19,00	68,8				
3/8"	9,50	99,3				
4	4,80	100,0			4,2	
8	2,40	100,0			11,0	
16	1,20	100,0			33,0	
30	0,60	100,0			78,4	
50	0,30	100,0			94,6	
100	0,15	100,0			98,2	

CARACTERÍSTICAS	Brita Nº	Brita Nº	Brita Nº	Areia	
Massa Unitária	1,42			1,52	% de cimento na mistura _____%
Massa Específica	2,73			2,60	% de areia na mistura _____%
Módulo de Finura	7,7			3,2	% de brita nº na mistura _____%
Diâmetro Máximo	25			4,8	% de brita nº na mistura _____%
					% de argamassa na mistura _____%

**RESISTÊNCIAS MÉDIAS**

3 dias 134 Kgf/cm<sup>2</sup> (13,4 MPa)  
 7 dias 173 Kgf/cm<sup>2</sup> (17,3 MPa)  
 28 dias -X-

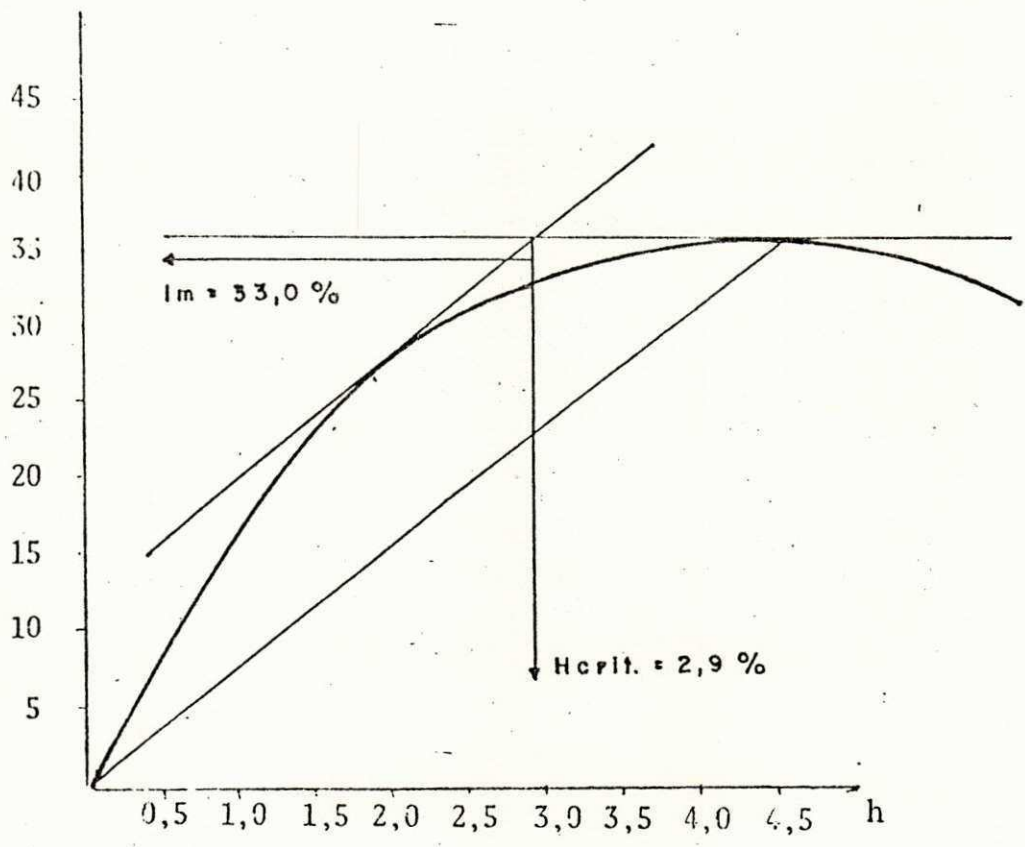
ÁGUA / CIMENTO 0,55

Traço em Peso 1:2,5:3,5

Traço em Volume -X-X-X-X-



CIMENTO - 6,420 SACOS  
 AREIA - 0,528 m<sup>3</sup>  
 BETA 25 - 0,490 m<sup>3</sup>



CORREÇÕES PARA AREIA E ÁGUA

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0	0	27,5
1	10	1,0	26,5
2	19	2,5	25,0
3	26	4,0	23,5
4	28	5,0	22,5
5	27	6,0	21,5
6	26	7,5	20,0
-	-	-	-

DIMENSÕES DAS PADIOLAS

Quantidade	Área	Altura	Traço p/ 1 Saco de Cimento	
	cm <sup>2</sup>	cm	Peso	Volume lt
2 P. Areia seca	30x50	27,4	125	82,2
4 P. B-25	30x50	20,5	175	123,0
Água	-	-	-	27,5
Engº FRANCISCO CARBOSA DE LUCENA Chefe dos Laboratórios de Solos e Estruturas.			Engº CARLOS ROBERTO V. COSTA Responsável pelos ensaios.	