



Sobre o Exercício Profissional Comprometido



"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"

Paulo Helene

Diretor Ph.D Engenharia

Prof. Titular Universidade de São Paulo USP

Conselheiro Permanente Instituto Brasileiro do Concreto IBRACON

Member fib(CEB-FIP) Service Life of Concrete Structures

Presidente ALCONPAT

Instituto IDD

05 de abril de 2013

Curitiba - PR

O que vocês estão
fazendo aqui, em
2013, no IDD, num
curso de pós-
graduação?

Assistindo aos Cursos

- ✓ Patologia nas Obras Civis
- ✓ Gerenciamento e Execução de Obras
- ✓ Tecnologia da Pré-Fabricação e Estruturas: Ênfase Projetos



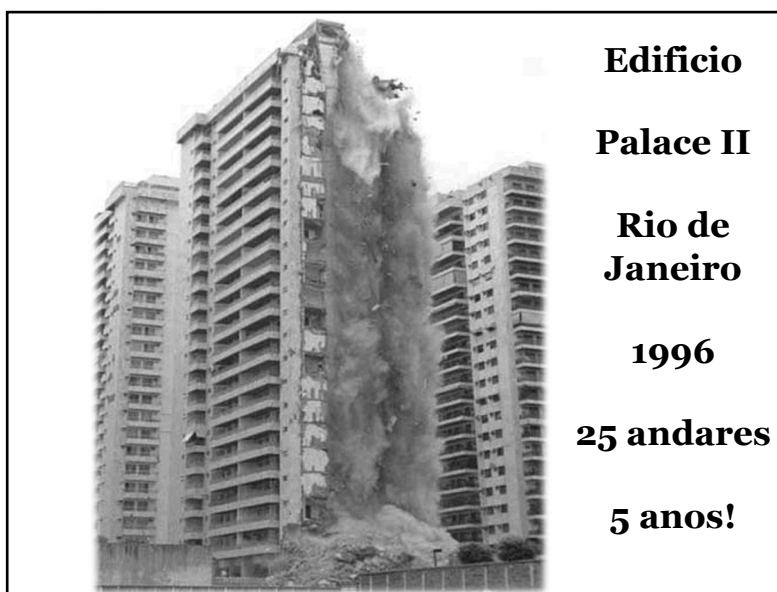
sejam muito
bem vindos!

o Brasil
precisa
de vocês!

Engenharia Civil

E está
pagando bem!
...cada dia
melhor!

**Ser Engenheiro é
bom... mas cuidado
com os riscos!**





Edifício de luxo

15 andares

12 anos!

Maringá PR

Outubro
2008



10

3-4 Sexta-Feira, 26 de fevereiro de 1993 coti

Dona-de-casa morre atingida por pedaço de reboco de prédio no Rio

Da Sucursal do Rio



Corpo de Maria Borges coberto em frente ao prédio

A dona-de-casa Maria Borges Nascimento, 49, morreu ao ser atingida na cabeça por um pedaço de reboco do 12º andar de um prédio de apartamentos no centro da cidade, na av. Gomes Freire nº 740. A mulher morreu na hora, e teve a face desfigurada. O pedaço de reboco caiu, resvalou na marquise do prédio e acertou a dona-de-casa.

Maria estava voltando para casa com as compras feitas num supermercado da região. Ela morava sozinha com o filho, o estudante Nino André Borges Nascimento, 27. O síndico do prédio em que aconteceu o acidente, João Salvador, afirmou que a obra de recuperação da fachada já havia sido aprovada pelo condomínio, mas faltava pagar o serviço.

A Defesa Civil municipal interditou a área em torno do prédio, o que deve causar prejuízo aos estabelecimentos comerciais que funcionam no local. Segundo o diretor do Departamento de Engenharia do órgão municipal, Roberto Formiga Oberlaender, o local só será liberado após o condomínio contratar uma firma para retirar as partes da fachada que ofereçam risco de desabamento.

Na área térrea interditada funcionam uma peixaria, uma distribuidora de bebidas. No prédio ao lado, em área também interditada, funcionam um pequeno hotel e um restaurante.

Oberlaender afirmou que será dado ao condomínio um prazo para recuperação da fachada. Caso o prazo não seja cumprido, o condomínio terá que pagar multa. Muito abalado, o filho da dona-de-casa não quis comentar que providências legais tomará em relação ao caso.

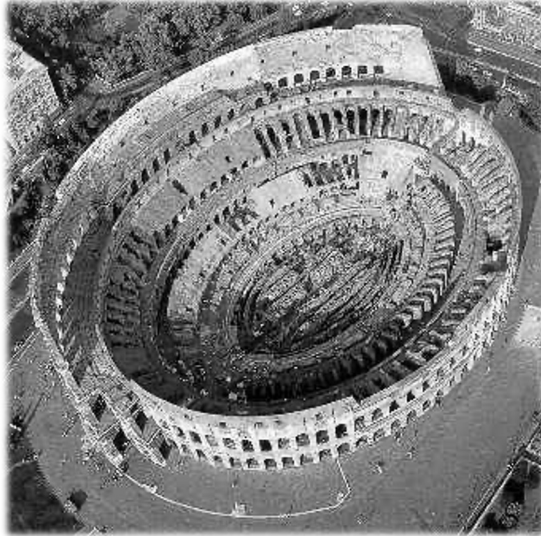
Oberlaender disse que um dos problemas do centro são os prédios antigos em mau estado de conservação. Além da má conservação do reboco, as marquises velhas são problemas apontados pelo diretor da Defesa Civil.

Segundo ele, os proprietários são obrigados a realizar obras de recuperação, mas a fiscalização não cabe à Defesa Civil.

28 anos!

*A profissão do Engenheiro Civil
é uma profissão de
“confiança pública”
...e confiança não se impõem,
deve ser conquistada...*

A origem da palavra ENGENHARIA foi devida ao Engenheiro Civil. Vem da Roma antiga da expressão “*Ingenium Civitas*”, ou seja, engenharia das cidades ou engenharia da civilização.



15

Juramento do Engenheiro

“ Prometo sob juramento observar os postulados da ética profissional, concorrer para o desenvolvimento da técnica, da ciência e da arte e bem servir aos interesses da sociedade e da nação”.

“este é o juramento dos engenheiros utilizado na colação de grau da POLI.USP”

16

Estruturas de Concreto para Edificações

Atividade profissional regida por normas técnicas:

- de PROJETO
 - de MATERIAIS
 - de EXECUÇÃO
 - de CONTROLE
 - de OPERAÇÃO & MANUTENÇÃO
 - e, Complementares (NR4; NR 6; NR9; NR18 do MT, PMs)
- que têm força de lei por conta do CDC

PhD Engenharia

17

A Lei 8.078, mais conhecida como Código de Defesa do Consumidor, diz em seu capítulo V, seção IV, artigo 39, inciso VIII:

“É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas, colocar no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro).”

PhD Engenharia

18

Quanto à questão da responsabilidade, o Código de Defesa do Consumidor CDC, estabelece no Capítulo IV, artigo 12:

“O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.”

no artigo 23:

“A ignorância do fornecedor sobre os vícios de qualidade por inadequação dos produtos e serviços não o exime de responsabilidade.”

PhD Engenharia

19

**Erros, Falhas,
Omissões, Colapsos,
Acidentes, Frustrações,
Atrasos, Retrabalho,
Constrangimentos,
Decepções, Vergonha...**

22

**“Duro”
Aprendizado!**

23

**“Duro”
Aprendizado!**
vitórias/soluções/desafios

24

Robert Stephenson discurso de posse presidência Instituto dos Engenheiros Civis da Grã-Bretanha. 1856:

“...tenho esperança de que todos os acidentes e problemas que tem ocorrido nos últimos anos sejam registrados e divulgados.

Nada é tão instrutivo para jovens e experientes engenheiros como o estudo dos acidentes e da sua correção.

O diagnóstico desses acidentes, o entendimento dos mecanismos de ocorrência, é mais valioso que a descrição dos trabalhos bem sucedidos.

Com esse objetivo nobre é que proponho a catalogação , discussão e divulgação desses problemas através desta reconhecida Instituição...”

25

**✓ com experiência de um
CONSTRUTOR**

**✓ conhecimento de quem atende
casos de colegas**

**✓ com a humildade de quem já
errou...**

F&D Engenharia

29

Edifício Liberdade

Rio de Janeiro/RJ.

Acidente: 25/01/2012,
quarta-feira às 20:30h.

Construção: 1938 → 1940

Idade: 72 anos

18 andares + loja + sobreloja

30

Projeto original: escalonado



Ed. Liberdade ao fundo do Teatro Municipal – Rio de Janeiro/RJ

Ano de 1940

31



32



37

2) Alteração do projeto original: sobrecarga nos pilares frontais



Avisos da Estrutura

- 1) A filha do zelador disse que não gostava de dormir ali pois o prédio estalava muito à noite;
- 2) Comerciante local viu reboco da fachada deslocar: "...o revestimento da fachada caía frequentemente... pedaços na calçada...";
- 3) Pedreiro que trabalhava na obra do 9º andar constatou que caía argamassa através do poço de elevador.

Avisos da Estrutura

- 4) Usuário do edifício contou que encontrou restos de argamassa na entrada do elevador e que isso era recente
- 5) Zelador e Sindico estavam desconformes com a extensão das reformas...
- 6) Engenheiro disse que eram reformas sem importância e nem precisava de engenheiro no local...

PhD Engenharia

44

ULTIMAS NOTÍCIAS [0 31 - Dólar opera em queda e vale R\\$ 1,81 na venda](#)

MAIS EM RIO [Guardas municipais vão visar zeladores do Rio](#) [CGU vai investigar ex-assessor do Ministério da Saúde](#) [Após bate-boca, deputadas agora decidem se calar](#) [Trem e Metrô apresentam problemas](#)

Operários revelaram à polícia que serraram colunas do Edifício Liberdade

Recomenda 272 recomendações. Cadastre-se para ver o que seus amigos recomendam.

Foi no fim dos três dias que desabaram no dia 25 de janeiro na Cinelândia, provocando a morte de 17 pessoas e deixando cinco desaparecidos.



SUZANO
S008201
ROGERIO
DIFLOW
ENZO
S008270

Telefone: 20412 - 23842
Celular: 30412 - 0864
Like [272](#)

Tweet 38

3
12
22

Avenida Treze de Maio, no local onde desabaram prédios no dia 25 de janeiro (Imagem: Roberto Sanches / UOL)

RIO - Depoimentos dados à polícia por operários que trabalharam na reforma do nono andar do Edifício Liberdade, na Cinelândia, mostram que foram derrubados pelo menos um pilar e paredes de concreto armado. O Liberdade foi um dos três prédios que desabaram no dia 25 de janeiro, provocando a morte de 17 pessoas e deixando cinco desaparecidos.

Segundo o depoimento do operário Wanderley Muniz da Silva — a que O GLOBO teve acesso —, “todas as paredes foram derrubadas, à exceção das da sala dos arquivos da T.O. e de parte da parede que dividia as salas do lado esquerdo do banheiro”. Wanderley diz que o andar “virou

para diferentes perfis, um tipo de assinatura.

ULTIMAS NOTÍCIAS DE RIO

[Trem e Metrô apresentam problemas nesta manhã](#)

[Guardas municipais vão visar zeladores do Rio](#)

[CGU vai investigar ex-assessor do Ministério da Saúde](#)

[Após bate-boca, deputadas agora decidem se calar](#)

[Polícia apura vazamento de relatório sobre Escalita](#)

[Siga @Globo_Rio](#)

O Globo on Facebook
Like 293.415

45

Reflexão

A legislação brasileira permite que se façam reformas internas sem a contratação de um Engenheiro, desde que não afete estruturas.

Um leigo não consegue identificar as diferenças entre alvenaria estrutural e estrutura reticulada.

Além disso os edifícios estão envelhecendo...

Não há Justiça sem um Advogado e
...Não há segurança sem um Engenheiro!

PhD Engenharia

Implosão sem dinamite



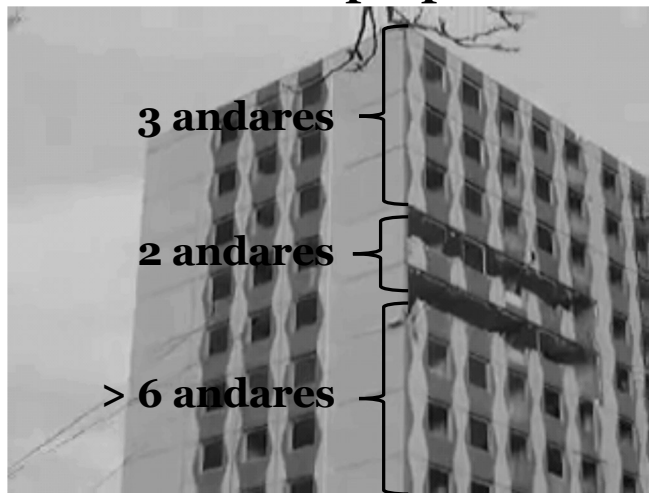
51

Cabo de corte?



52

Estrutura preparada



53

Estrutura preparada



54

Isso vai dar certo???



55

Edifício Comercial

2009

fissuras em lajes

obra nova

57



58



Diagnóstico:
Mal posicionamento de armadura
negativa das lajes adjacentes, sobre as
vigas, devido a pisoteio durante a
concretagem





61



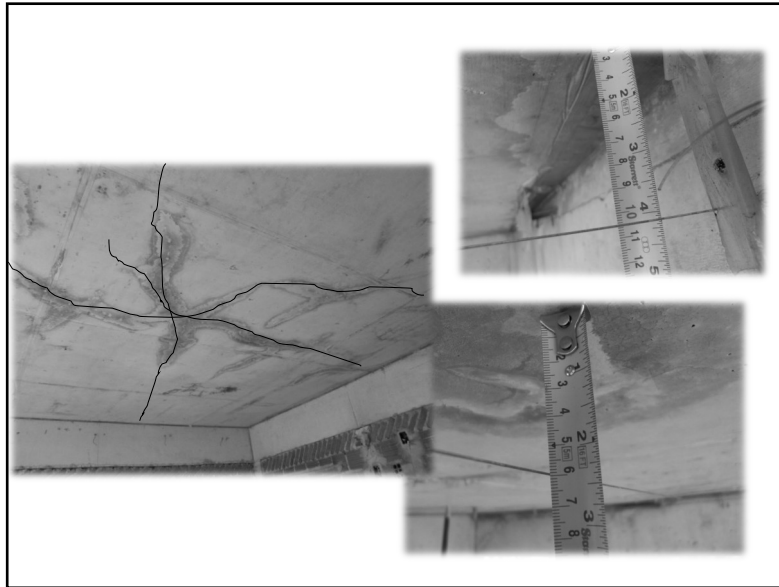
62



63



64



65

laje+vigas com espessura média de
22cm → 550kg/m²

dimensionada para 150kg/m²

1 ano de idade

A simple line drawing of a chair, showing the seat, backrest, and four legs. The chair is positioned to the right of the text.

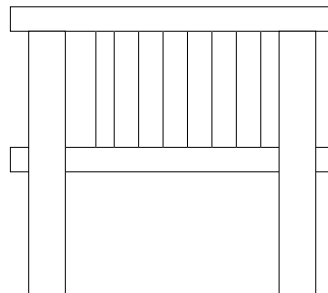
66



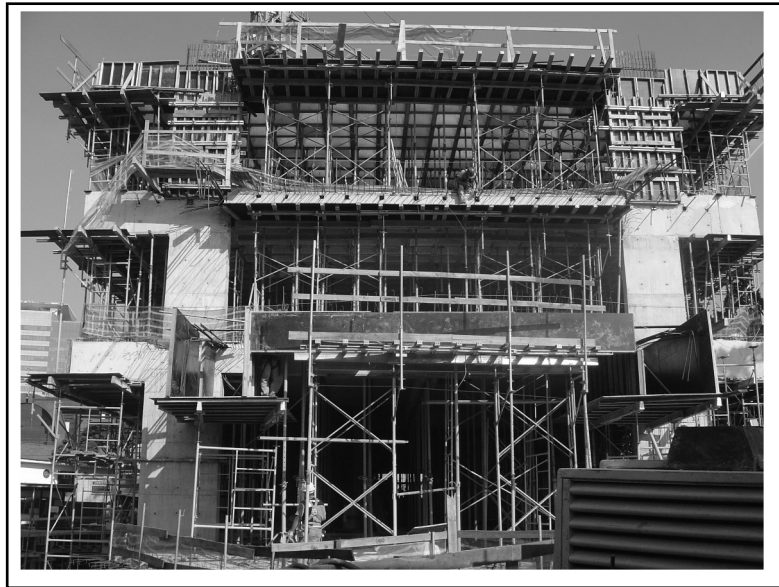
67

tem o módulo; tem o ***fck***
mas não foi dimensionada
para essa carga

1 ano de idade



68



69

***Irresponsabilidade
ou
Incompetência?***

**Caso 1:
bloco de fundação
350m³
 $f_{ck} = 35\text{MPa}$
39 caminhões OK**

**6 caminhões
com f_{ck} de 8MPa a 12MPa**

70



71



72



73

- o Motorista não percebeu?
- quem realizou o controle de aceitação do concreto deixou passar?
 - o bombista não reclamou?
- o Mestre de obras não percebeu?
 - o Engenheiro viu?

OMISSÃO
IGNORÂNCIA
FALTA de COMPROMETIMENTO

74

Resposta do Engenheiro Construtor:

**Nós percebemos mas decidimos colocar
250kg de cimento (5sacos) dentro do
balão para compensar...**

**Depois de 28dias deu no que deu!
e ainda queria cobrar da Concreteira...**





77

***Irresponsabilidade
ou
Incompetência?***

Caso 2:

edifício da Diretoria da Construtora

8º andar

$f_{ck} = 40\text{MPa}$

1 caminhão com 10MPa

9 pilares!

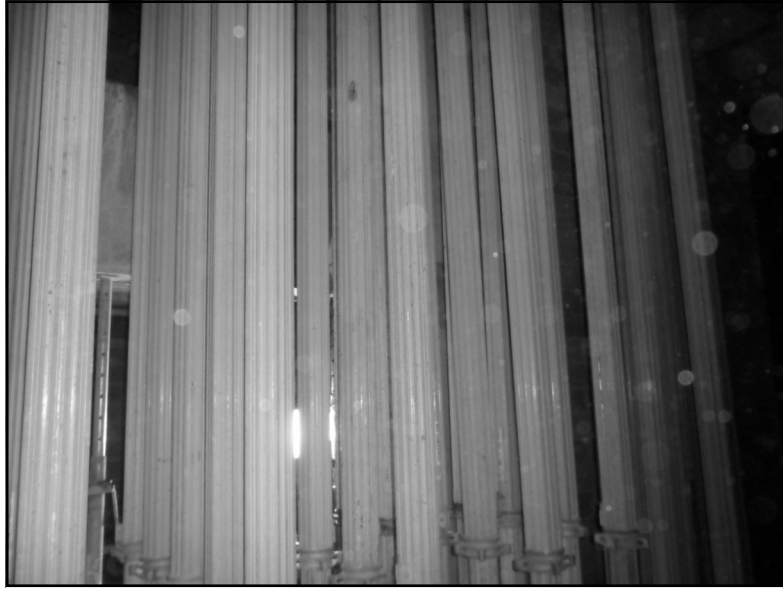
78



79



80



81



82



83



84



85



86



27

seria um caso
de sabotagem
??? !!!

28

Dados do Edifício:

Localização:

36 pavimentos + 5 subsolos

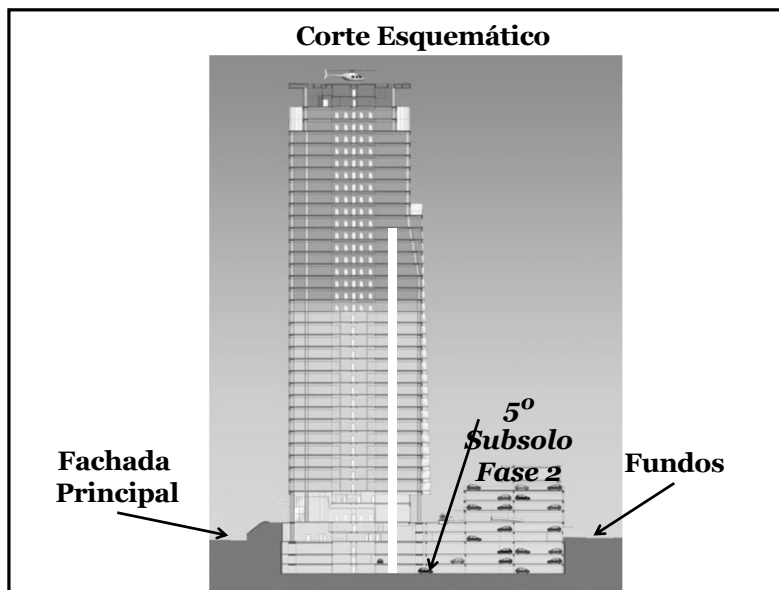
Pilar P1 Esforços de projeto:

Normal: 1.253tf

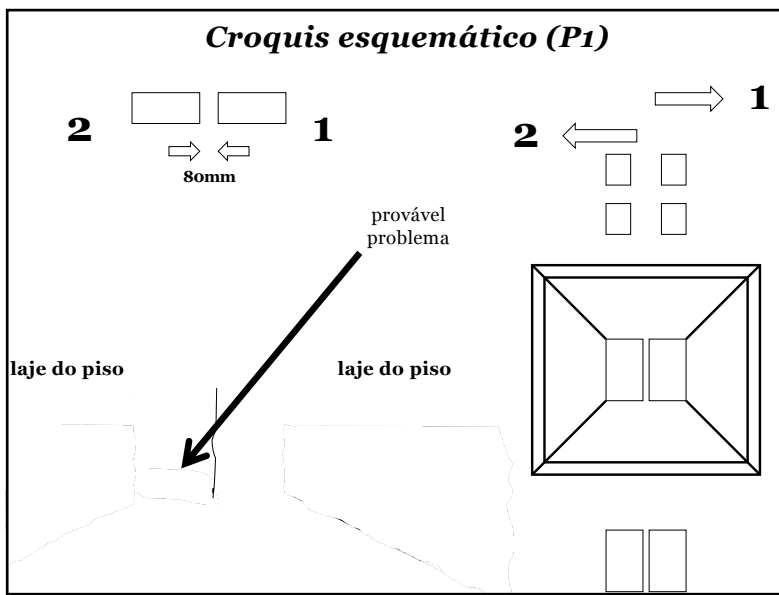
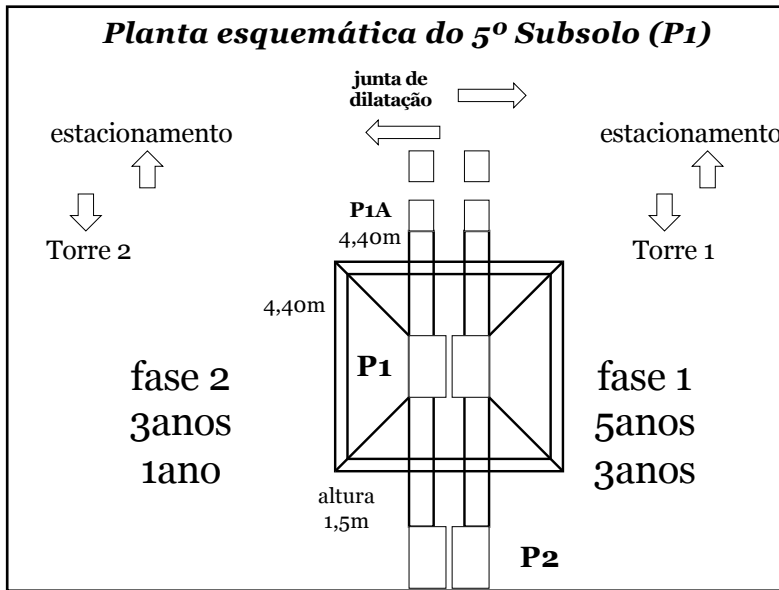
Mx: 55tf.m

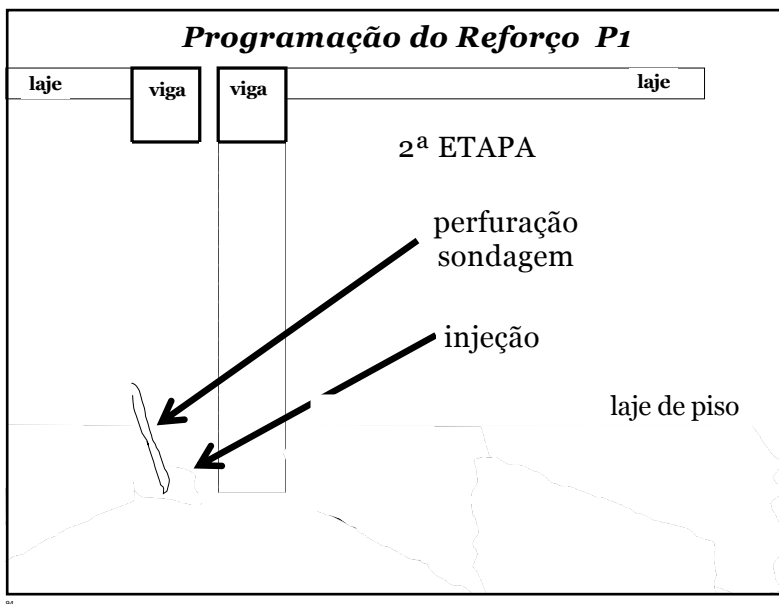
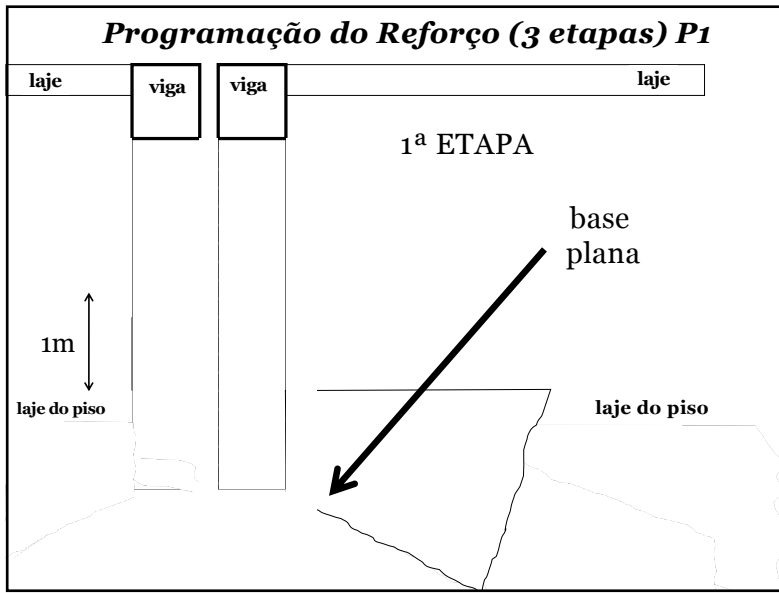
My: 8tf.m

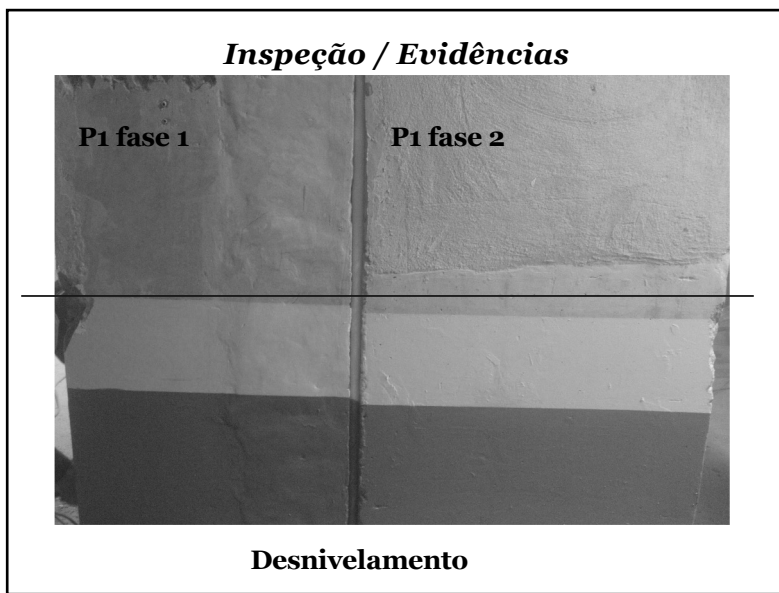
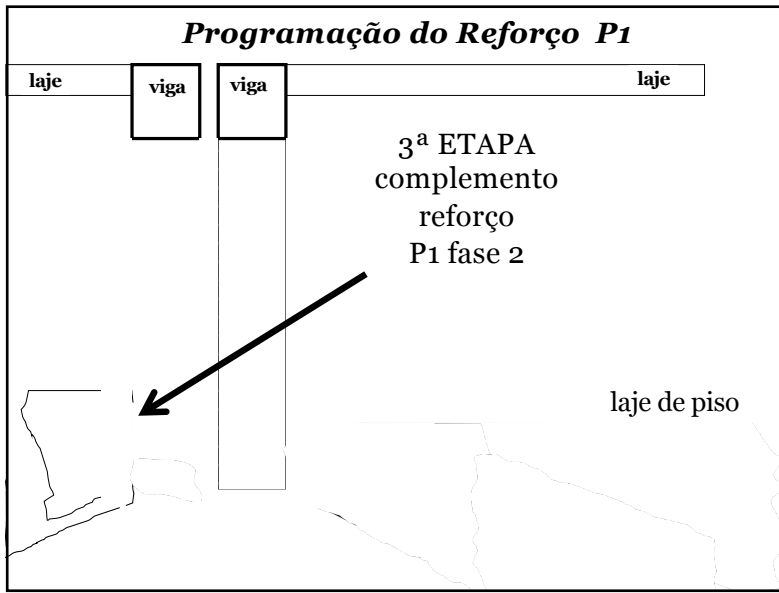
89



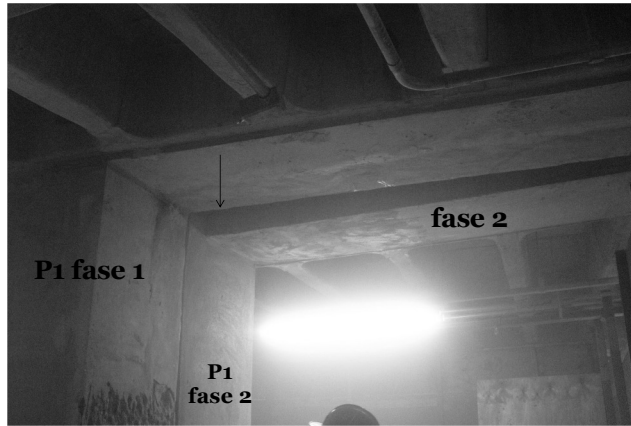
90







Inspeção / Evidências



Desnivelamento

97

Inspeção / Evidências



Fissuras em Vigas

98

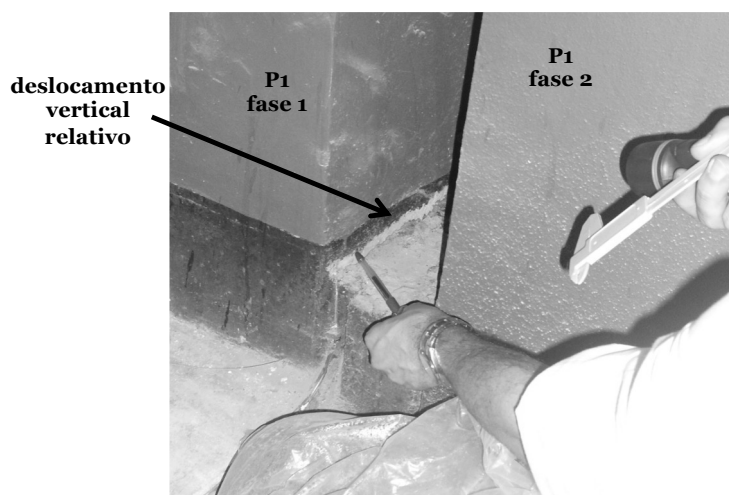
Inspeção / Evidências



Fissuras em Vigas

99

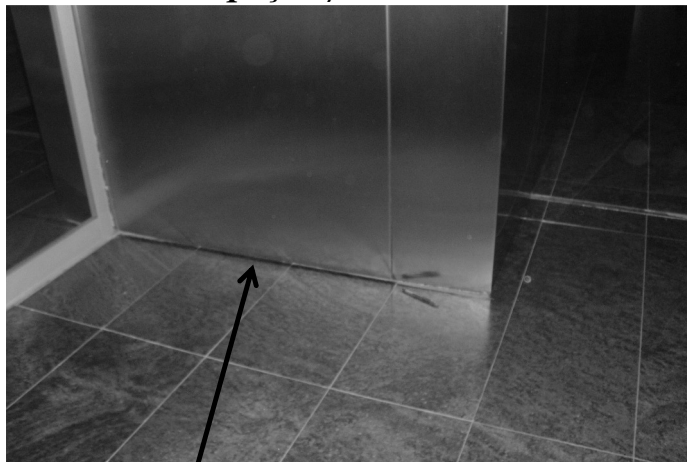
Inspeção / Evidências



Desnívelamento nível S4

100

Inspeção / Evidências



Desnívelamento nível S2

101

Inspeção / Evidências



Desnívelamento nível S3

102

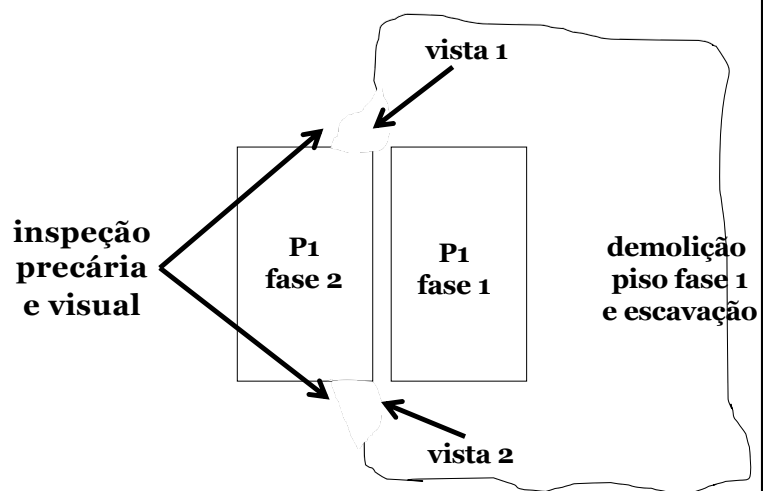
Inspeção / Evidências



Desnívelamento e fissuras em vigas

103

Inspeção



104

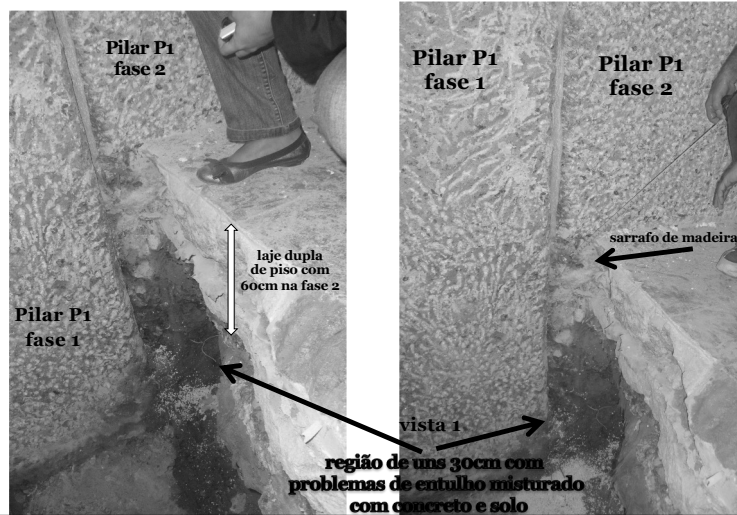
Inspeção



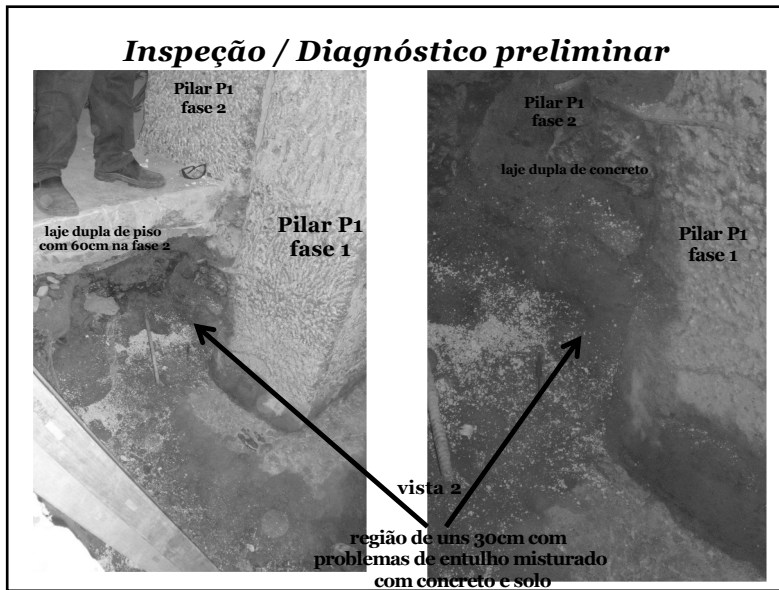
Demolição Piso fase 1

105

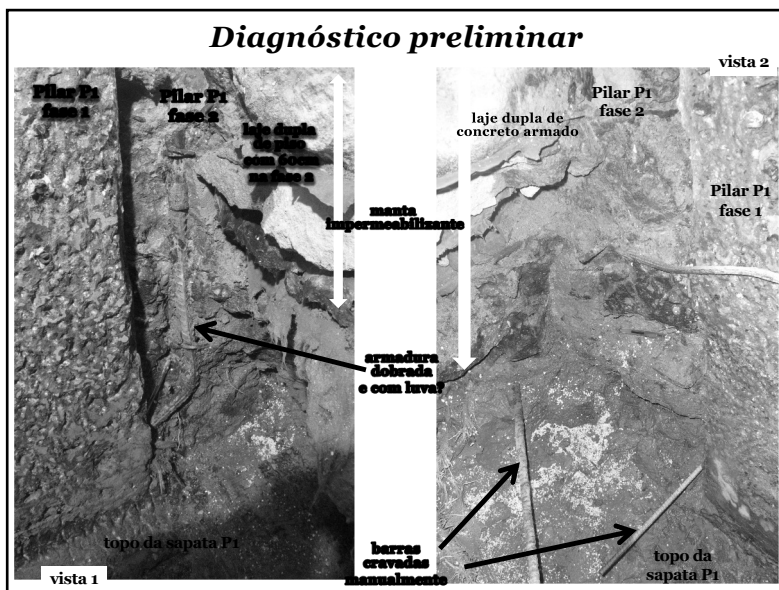
Inspeção / Diagnóstico preliminar



106



107



108

Inspeção



Controle contínuo de deslocamento vertical (recalque) dos pilares P1, P1A e P2

109

Inspeção

**nesse momento o grupo
encarregado da observação
por topografia da
movimentação da estrutura
informou que o pilar P1 fase
2 desceu **3mm!!****

110

Inspeção



o encarregado
da observação
do selo
de
gesso
confirmou
rompimento
do gesso

111

Inspeção

**imediatamente os
serviços de
escavação e
prospecção foram
interrompidos**

112

Inspeção



colagem de plaquetas de vidro 2mm para controle de eventual movimento de fissuras

113

Inspeção

o reforço foi iniciado logo após observação de que o processo de recalque havia estabilizado (1,5h)

114

***Procedimento Padrão para Reforço
do Pilar P1 com Problema***

1. Inspeção / diagnóstico;
2. Escavação;
3. Preparação do substrato;
4. Montagem da armadura;
5. Preparação da fôrma;
6. Preparação do graute;
7. Concretagem;
8. Desfôrma;
9. Cura.

115

Preparação da fôrma



116

Preparação do Graute



117

Preparação do Graute



118



119



120



121



122



122



124



125



126

Pilar P1 acabado



127

Controles

128



129



130

Resistência a Compressão Axial

| Pilar | Resistência a compressão axial - MPa | | | | |
|--------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | 24h. | 2dias | 3dias | 7dias | 28dias |
| P4 | 57,3 | 59,9 | 61,2 | 68,2 | 73,6 |
| | 59,5 | 62,4 | 63,7 | 68,8 | 73,6 |
| | - | 51,3 | 51,5 | 54,9 | 77,1 |
| | - | 52,2 | 55,5 | 57,6 | 73,8 |
| Piso | - | 54,1 | 46,4 | 57,4 | 75,9 |
| | - | 55,2 | 48,3 | 56,4 | 74,3 |

131

*Hipóteses
prováveis...*

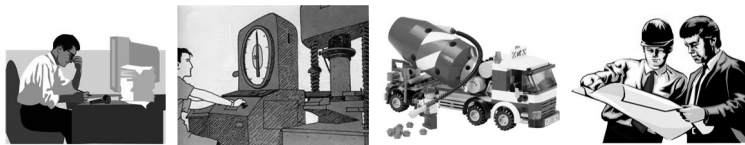
132

Hipóteses prováveis...



132

A origem e os intervenientes



**projetista tecnologista fornecedor do construtor
estrutural de concreto material (execução)
“executivo”**

***atribuição de responsabilidades
NBR 12655:2006***

134

A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ OBEDECER AO PRESCRITO NA NBR 14931 / 2003

| | | |
|------|----------------|----------|
| 00 | DESSÃO INICIAL | 04/10/12 |
| REV. | DESCRIÇÃO | DATA |

Local de Projeto: _____

ALUIZIO A. M. d'AVILA
ENGENHARIA DE PROJETOS LTDA
PROJETOS ESTRUTURAIS

Nome e Endereço do Empreendimento:
EDIFÍCIO TERROÁ
RUA EUCLIDES PACHECO, 1141

Assunto:
ARMAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

Incorporação/Contribuição:
NAMOUR
INCORPORAÇÃO E CONSTRUÇÃO S/A

Disciplina:
ESTRUTURA

Fase:
EXECUTIVO

Nome do Projeto:
ESTRUTURA

Scale:
00

Imprimir:
04/10/12

Imagem:
1:50-1:25

Modelo: 0000000
Arquivo: BL-15-0P-1-2-3-V1-V2
Projeto: EUC-EST-PE-016-FUN-ARM-R00

NESTA FOLHA: BL-15-0P-1-2-3-V1-V2
P.16-P.24-25-26-27-34

135

NA CONCRETAGEM DO BL.15 DEVERÁ HAVER UM CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO, COM A ADIÇÃO DE GELO.

136

Edifício Habitacional

armadura de
pilares
obra nova

137



138



139



140



142



144

Qual o papel do Construtor?

- ✓ Tornar realidade um Projeto
- ✓ Compatibilizar sonhos (projetos)
- ✓ Realizar expectativas
- ✓ Liderar operários (dar o exemplo, saber fazer, dar importância ao que eles fazem)
- ✓ Não é só gerenciar, nem projetar!

F&D Engenharia

terceirizar um
serviço ≠
terceirizar
responsabilidade

147

**outro caso
desastroso!**

F&D Engenharia

148

| LEVANTAMENTO DE CAMPO DAS ARMADURAS PILARES | | | | |
|---|---|---|---|-----------|
| PILAR | DIMENSÃO PILAR NO SUBSOLO (cm) | FERRO LONGITUDINAL EXECUTADO (QUANT./mm) | FERRO LONGITUDINAL PROJETADO (QUANT./mm) | diferença |
| 01 | (20 x 100) | 10 Ø 12.5 | 14 Ø 10.0 | +12 % |
| 02 | (30 x 50) | 22 Ø 12.5 | 16 Ø 16.0 | - 16 % |
| 03 | (20 x 100) | 48 Ø 16.0 | 50 Ø 16.0 | - 4 % |
| 04 | (20 x 100) | 24 Ø 16.0 | 36 Ø 16.0 | - 33 % |
| 05 | (30 x 50) | 24 Ø 12.5 | 18 Ø 16.0 | - 19 % |
| 06 | (20 x 100) | 10 Ø 12.5 | 14 Ø 10.0 | +12 % |
| 07 | (20 x 70) | 10 Ø 10.0 | 10 Ø 10.0 | ----- |
| 08 | (20 x 70) | 08 Ø 12.5 | 08 Ø 10.0 | + 56 % |
| 09 | (25 x 80) | 28 Ø 16.0 | 20 Ø 20.0 | - 10 % |

140

| Registrado em 06 de abril de 2011. Livro: 010/ENG. | | | | |
|---|----------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | diferença |
| 10 | (20 x 100) | 34 Ø 12.5 | 34 Ø 16.0 | - 39 % |
| 11 | (25 x 125) | 18 Ø 12.5 | 28 Ø 10.0 | +5 % |
| 12 | (25 x 178) | 38 Ø 10.0 | 38 Ø 10.0 | ----- |
| 13 | (25 x 178) | 16 Ø 16.0 | 38 Ø 10.0 | +8 % |
| 14 | (25 x 125) | 18 Ø 12.5 | 28 Ø 10.0 | +0,5 % |
| 15 | (20 x 218) | 34 Ø 10.0 | 34 Ø 10.0 | ----- |
| 16 | (20 x 218) | Ø 10.0 | 34 Ø 10.0 | ----- |
| 17 | (20 x 70) | 10 Ø 10.0 | 10 Ø 10.0 | ----- |
| 18 | (30 x 70) | 18 Ø 12.5 | 28 Ø 10.0 | +0,5 % |
| 19 | (30 x 70) | 08 Ø 16.0 | 20 Ø 10.0 | +2 % |
| 20 | (20 x 70) | 08 Ø 12.5 | 08 Ø 10.0 | +56 % |
| 21 | (20 x 70) | 12 Ø 12.5 | 30 Ø 10.0 | - 37 % |
| 22 | ("25" x 100) | 42 Ø 16.0 | 30 Ø 20.0 | - 10 % |
| 23 | ("25" x "208") | 34 Ø 12.5 | 76 Ø 10.0 | - 30 % |
| 24 | ("25" x 100) | 42 Ø 16.0 | 34 Ø 20.0 | - 21 % |
| 25 | (20 x 70) | 08 Ø 12.5 | 16 Ø 10.0 | - 22 % |

Obs: Foi constatado que todos os estribos possuíam bitolas de 4,2mm com espaçamento entre eles de 15cm exceto o pilar P15 que possui estribos de 6,3mm e espaçamento igual aos demais.

150



151

Edifício Real Class

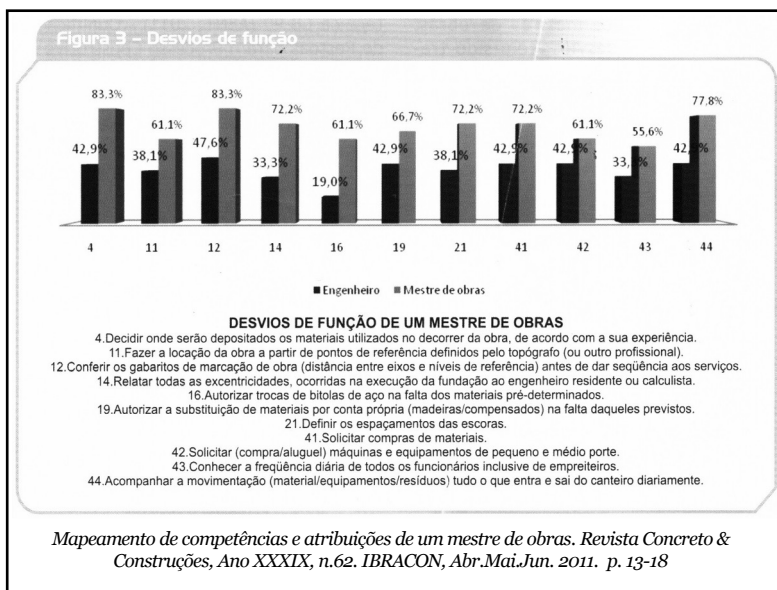


Belém do Pará

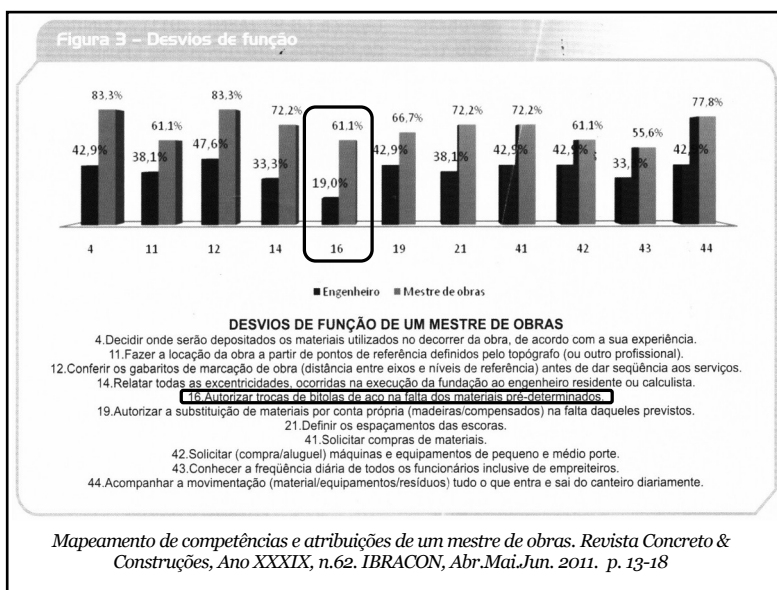
34 pavimentos

105m 20.01.2011 35MPa

152



153



154

Edifício Habitacional

**concretagem
de pilares**
obra nova

155



156



157



158



159



160

CONSTRUTOR

precisa ter consciência
de que a consequência
de seus atos pode levar
anos para aparecer!

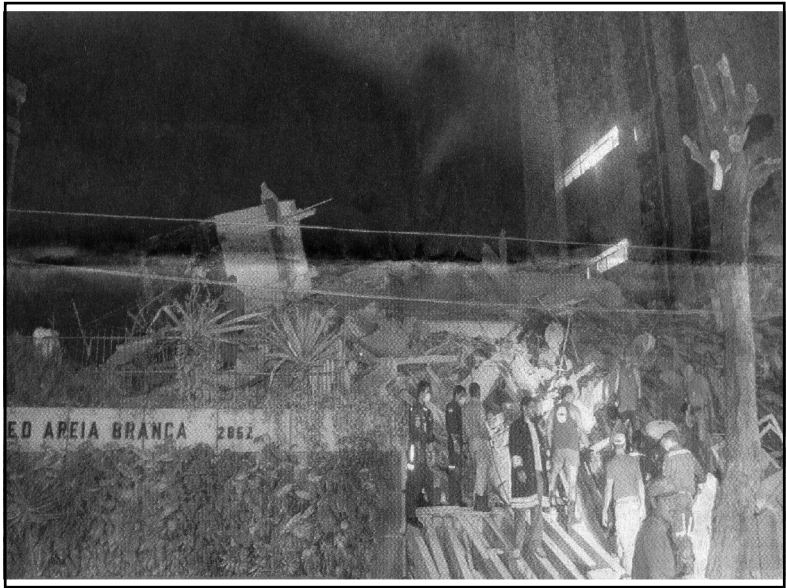
Edifício Areia Branca

Recife, Pernambuco
14 de outubro de 2004
quinta-feira às 20:30h
1977 → 1979
25 anos
12 andares + térreo + 1 garagem



EDIFÍCIO AREIA BRANCA – Pernambuco

semanas antes



164

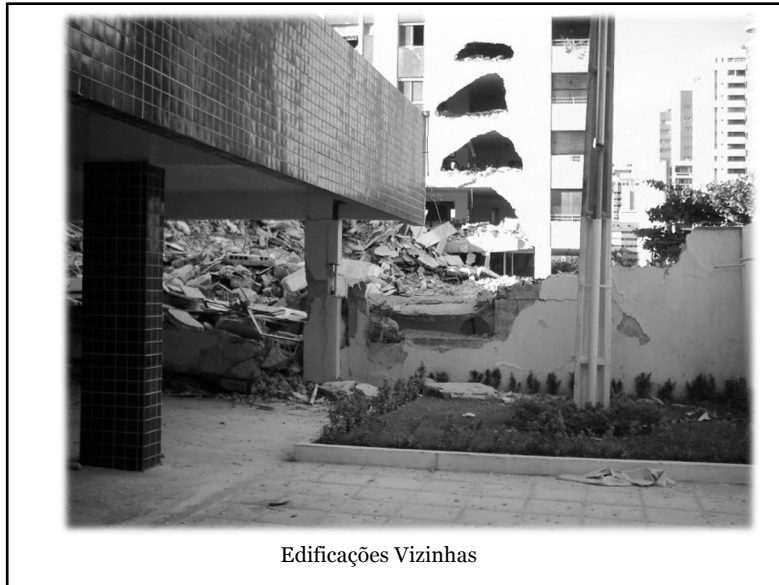


Escombros - manhã seguinte do desabamento

165



166



Edificações Vizinhas

167



168



169



Ligação pilar - sapata com redução da seção transversal do pilar

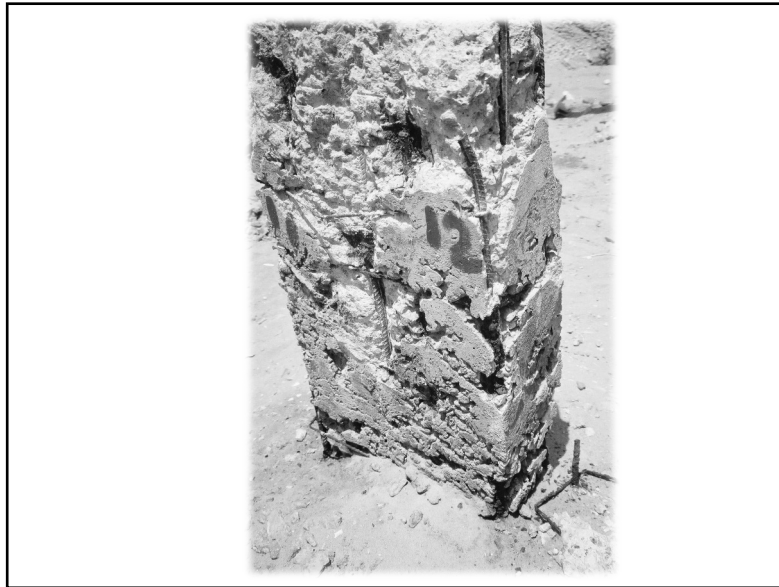
170



171



172



172



Ligação pilar - sapata com redução da seção transversal do pilar

174



175

CONSTRUTOR

precisa ter consciência
de que as consequências
de seus atos podem ser
desastrosas e onerosas!

176

Estruturas de Concreto para Edificações

Atividade profissional regida por normas técnicas:

- de PROJETO
- de MATERIAIS
- de EXECUÇÃO
- de CONTROLE
- de OPERAÇÃO & MANUTENÇÃO

PhD Engenharia

177

Documentos exigidos no CONTRATO:

1. Contrato ou Estatuto Social, com última alteração;
2. Comprovante de inscrição junto ao CNPJ/MF;
3. Comprovante de Inscrição Estadual – DECA ou declaração de isenção de inscrição emitida por contador;
4. Comprovante de Inscrição Municipal;
5. Certidão Negativa de Débito junto ao INSS;
6. Certidão Negativa Conjunta de Débitos Relativos a Tributos Federais e a Dívida Ativa da União;
7. Certidão Negativa de Débito de Tributos Estaduais ou Declaração de isenção de inscrição estadual;
8. Certidão Negativa de Débito de Tributos Municipais;
9. Certidão de Regularidade junto ao FGTS (CRF);
10. RG, CPF e comprovante de endereço do representante legal;
11. Prova do Registro no conselho regional pertinente à atividade exercida pela empresa.

178

Documentos exigidos para pagamentos de faturas e notas fiscais nos contratos de prestação de serviços de consultoria e mão de obra

para proceder ao pagamento é necessário que a empresa apresente o original ou cópia dos seguintes documentos relativos a competência do mês imediatamente anterior:

1. GPS (Guia da Previdência Social – INSS);
2. GFIP/SEFIP (Guia do Fundo de Garantia e Informação à Previdência) ou Declaração de ausência de fato gerador para recolhimento de FGTS completa (GFIP/SEFIP);
3. GRF (Guia de Recolhimento do Fundo de Garantia);
4. Folha de Pagamento mensal completa dos funcionários;

179

Documentos exigidos para pagamentos de faturas e notas fiscais nos contratos de prestação de serviços de consultoria e mão de obra

para proceder ao pagamento é necessário que a empresa apresente o original ou cópia dos seguintes documentos relativos a competência do mês imediatamente anterior:

5. Comprovante de recolhimento do ISS (Imposto sobre Serviços)
6. Declaração do contador comprovando a escrituração contábil regular da empresa.
7. Declaração do contador atestando que não há recolhimento de GPS e de FGTS;
8. Declaração do contador atestando que não há retirada de pró-labore do(s) sócio(s) da empresa;

180

1. **Carta de Traço**
2. **Conferir Nota Fiscal de Entrega**
3. **Exigir Relatórios de Ensaio**
4. **Exigir Certificados de Aferição de Prensas**
5. **Medir Consistência do Concreto Fresco**
- e...
6. **Exigir Declaração que atende ABNT NBR 7212**

PhD Engenharia

181



7.6 Manuseio e transporte

7.6.1 Quando não for possível realizar a moldagem no local de armazenamento, os corpos-de-prova devem ser levados imediatamente após o rasamento indicado em 7.5, até o local onde permanecerão durante a cura inicial. Ao manusear os corpos-de-prova, evitar trepidações, golpes, inclinações e, de forma geral, qualquer movimento que possa perturbar o concreto ou a superfície superior do corpo-de-prova.

7.6.2 Após a desforma, os corpos-de-prova destinados a um laboratório devem ser transportados em caixas rígidas, contendo serragem ou areia molhadas.

182

Estruturas de Concreto para Edificações

Normas Técnicas de **PROJETO**:

1. *NBR 5674:2012 Manutenção de Edificações*
2. *NBR 6118:2007 Projeto de Estruturas de Concreto*
3. *NBR 6120:2000 Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações*
4. *NBR 6122:2010 Projeto e Execução de Fundações*
5. *NBR 6123:1990 Forças devidas ao Vento em Edificações*
6. *NBR 8953:2011 Concreto para Fins estruturais. Classificação*
7. *NBR 14037:2011 Diretrizes para Elaboração de Manuais de Uso, Operação e Manutenção das Edificações*
8. *NBR 15200:2012 Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio*
9. *NBR 15421:2006 Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos*
10. *NBR 15696:2009 Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto. Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos*

182

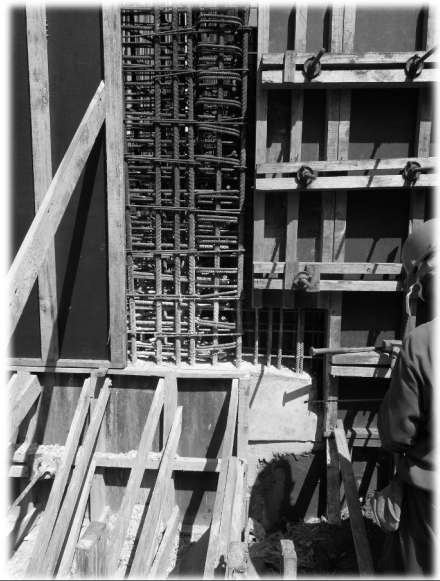
Estruturas de Concreto para Edificações

Normas Técnicas de **PROJETO**:

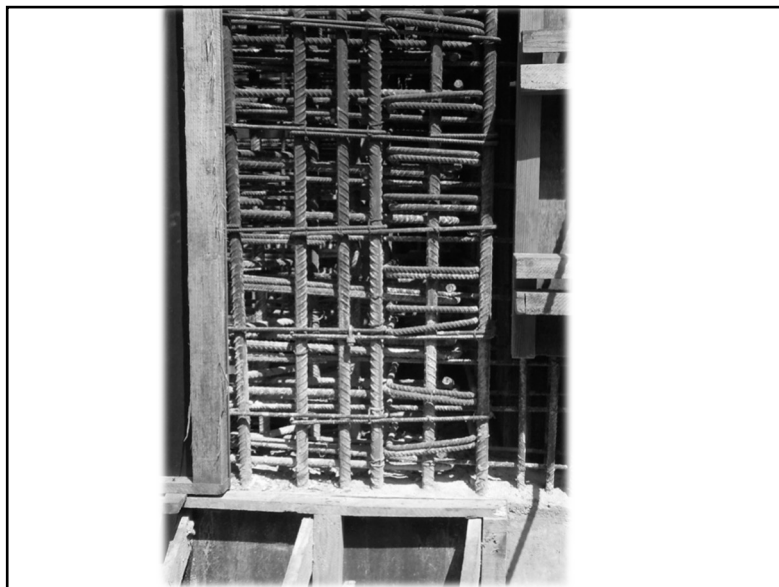
11. *ACI 315:1999 Details and Detailing of Concrete Reinforcement*
12. *NBR 7191:1982 Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado*
13. *NBR 15575:2012 Desempenho de Edifícios Habitacionais*
14. *NBR ISO 14044:2009 Avaliação do Ciclo de Vida*
15. *NBR ISO 9000:2000 Sistemas de Gestão da Qualidade*
16. *NBR ISO 14040:2009 Gestão Ambiental*
17. *NBR ISO 26000:2010 Diretrizes sobre Responsabilidade Social*
18. *Corpo de Bombeiros, NR 18 MT, Prefeituras, etc.*

184

**Estruturas de
Concreto para
Edificações**



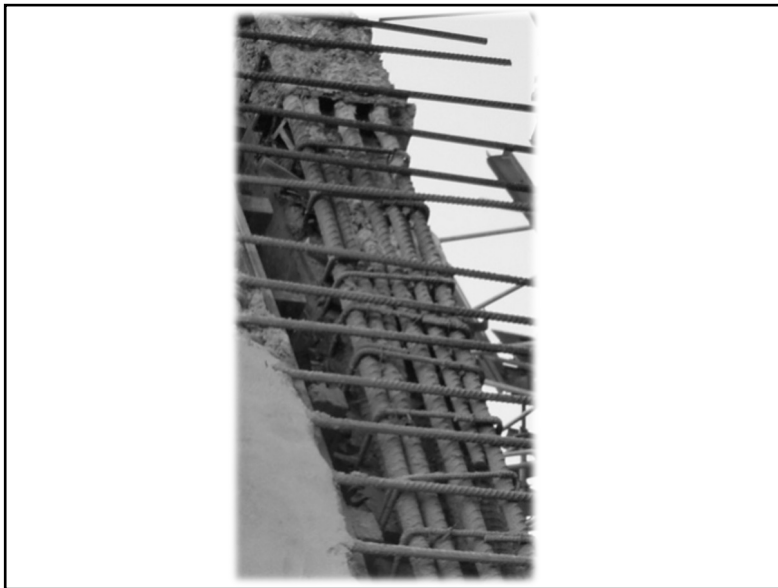
185



186



127



128

Edifício Emblemático

Alphaville, São Paulo

50MPa

35 andares

Comercial

ninho de concretagem

129



130



151



152



153



154



155



156



157



158

CONSTRUTOR

Não entendeu → PERGUNTA

Não achou o detalhe → COBRA

Deve estudar os projetos e
antecipar-se aos problemas!

199

CONSTRUTOR

Tem a obrigação de fazer
a síntese do conhecimento
daquela obra !

200

Qual a MISSÃO do Construtor?

PhD Engenharia

210

Qual a MISSÃO do Construtor?

- ✓ Sem dúvida a mais nobre
- ✓ Sem dúvida a mais importante
- ✓ Sem dúvida a mais difícil
 - ✓ Sem dúvida a mais cara
 - ✓ Sem dúvida a de maior responsabilidade

PhD Engenharia

211

Melhoria arquitetônica

Concreto aparente, grandes vãos

Bruno Contarini



Oscar Niemeyer

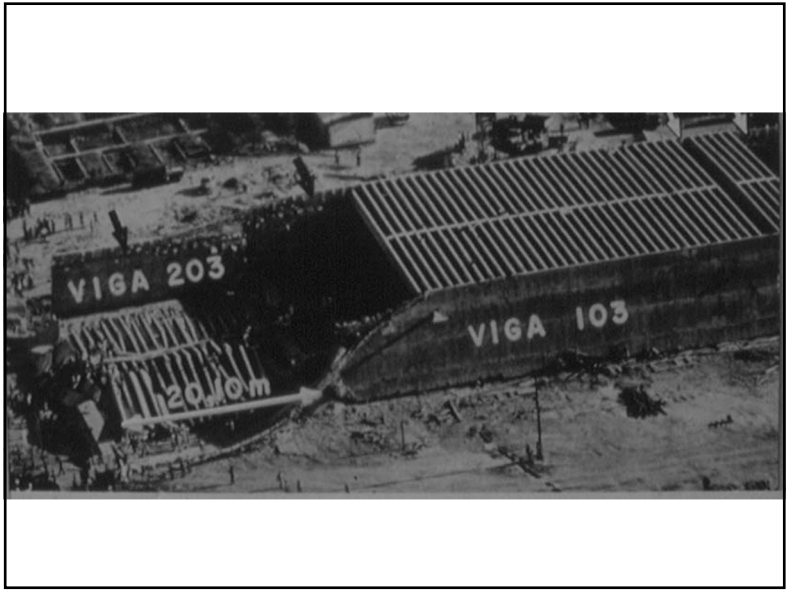
Superior Tribunal de Justiça

212

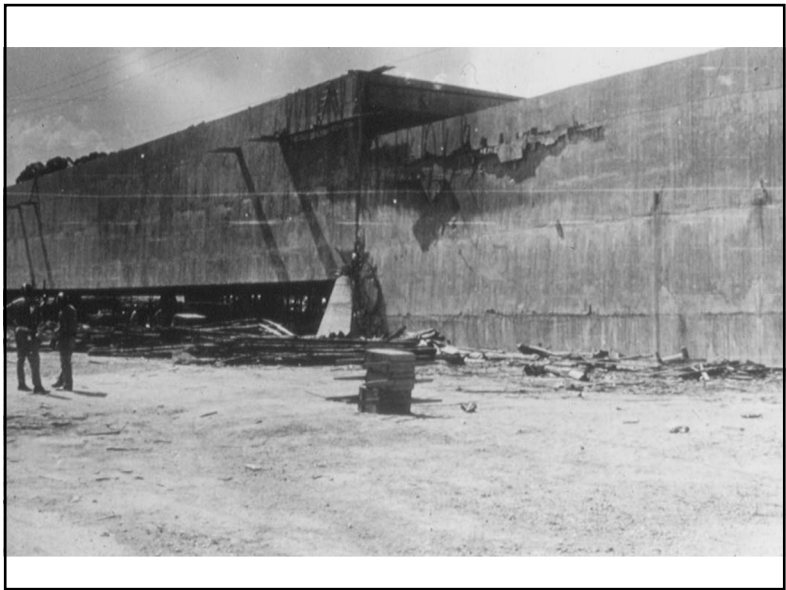


240m por 31m
Vigas 9,8m de altura
apoiadas em 5 pilares
Desabou na hora do almoço

213



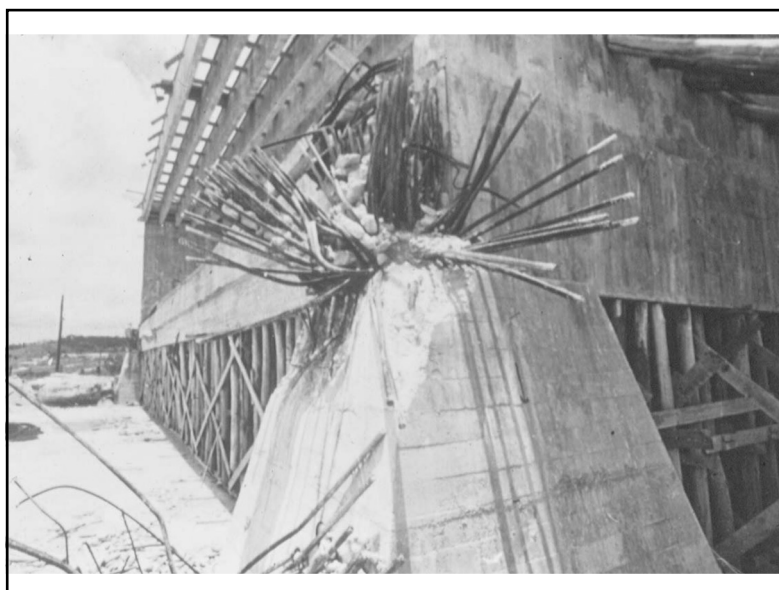
214



215



216



217

Avanços em Concreto

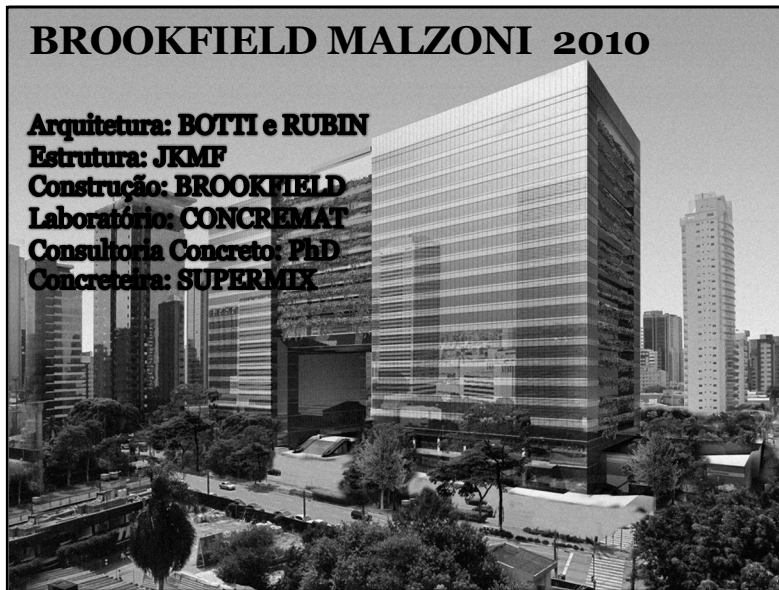
- **É possível não ter problemas**
 - **Necessita estudos prévios**
- **Necessita gerenciar a qualidade**
 - **Necessita ter visão sistêmica**
 - **É um trabalho de equipe**
- **Precisa conhecer e bem usar normas e documentos existentes**

218

BROOKFIELD MALZONI 2010

Arquitetura: BOTTI e RUBIN
Estrutura: JKMF
Construção: BROOKFIELD
Laboratório: CONCREMAT
Consultoria Concreto: PhD
Concreteira: SUPERMIX

219





220



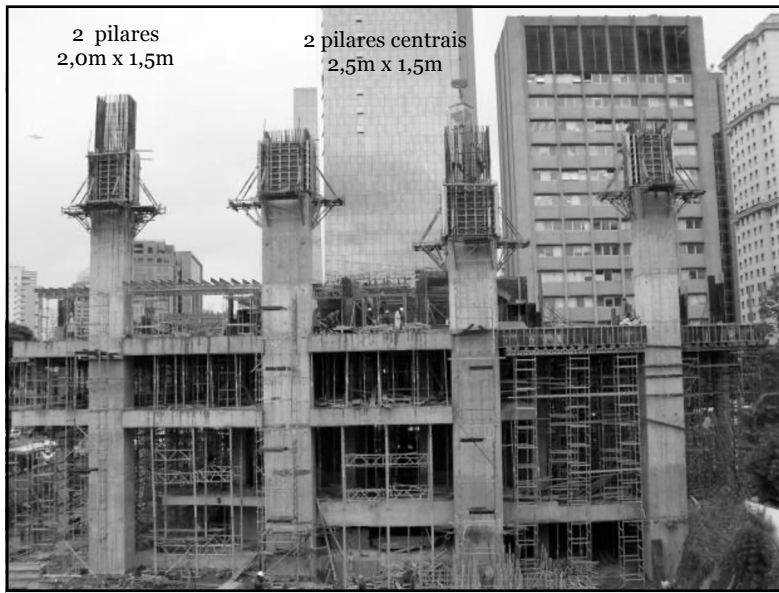
221



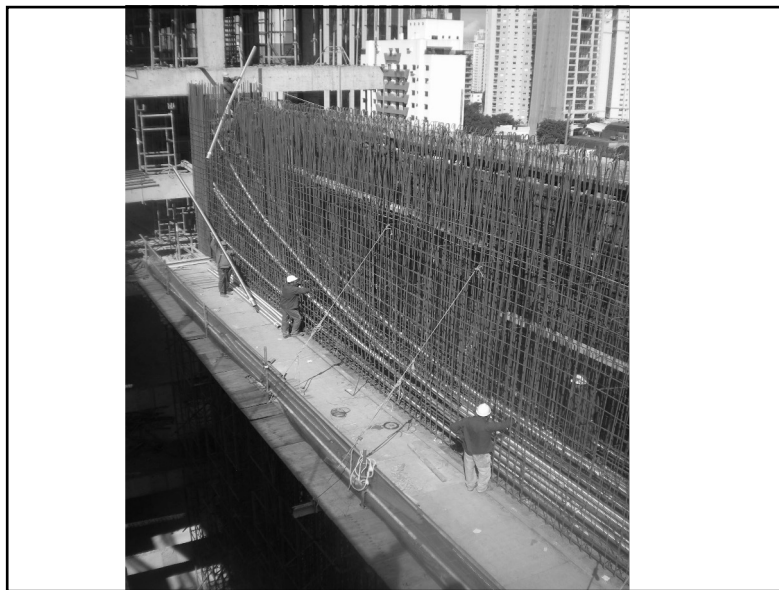
222



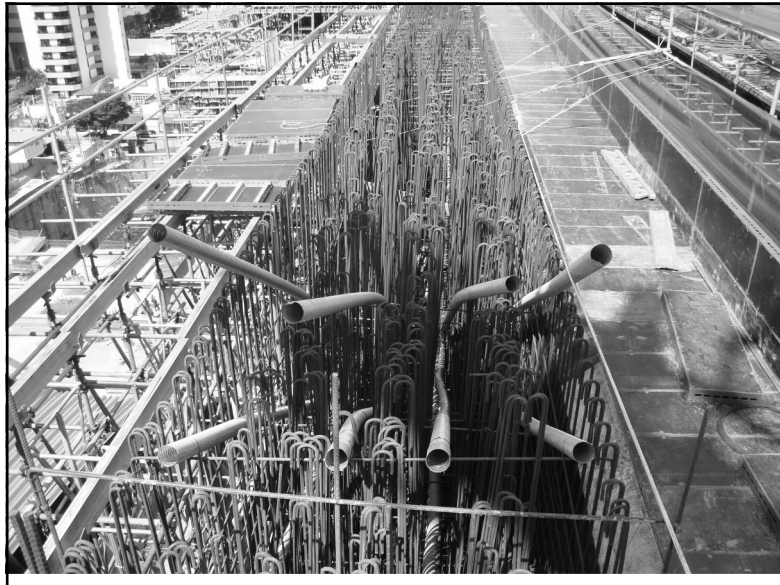
223



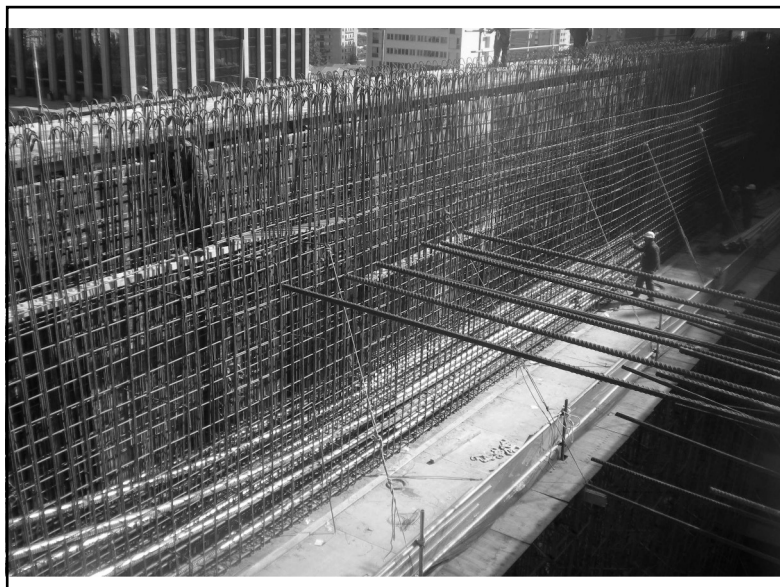
224



225



226



227



228



229



230



231



*CEB-FIP
fib Bulletin 38,
2007*

236



237



228

Comprometimento!

Do your best!

F&D Engenharia

239

O que vocês estão
fazendo aqui, em
2013, no IDD, num
curso de pós-
graduação?

240

Parábola
da
Catedral

241



242