

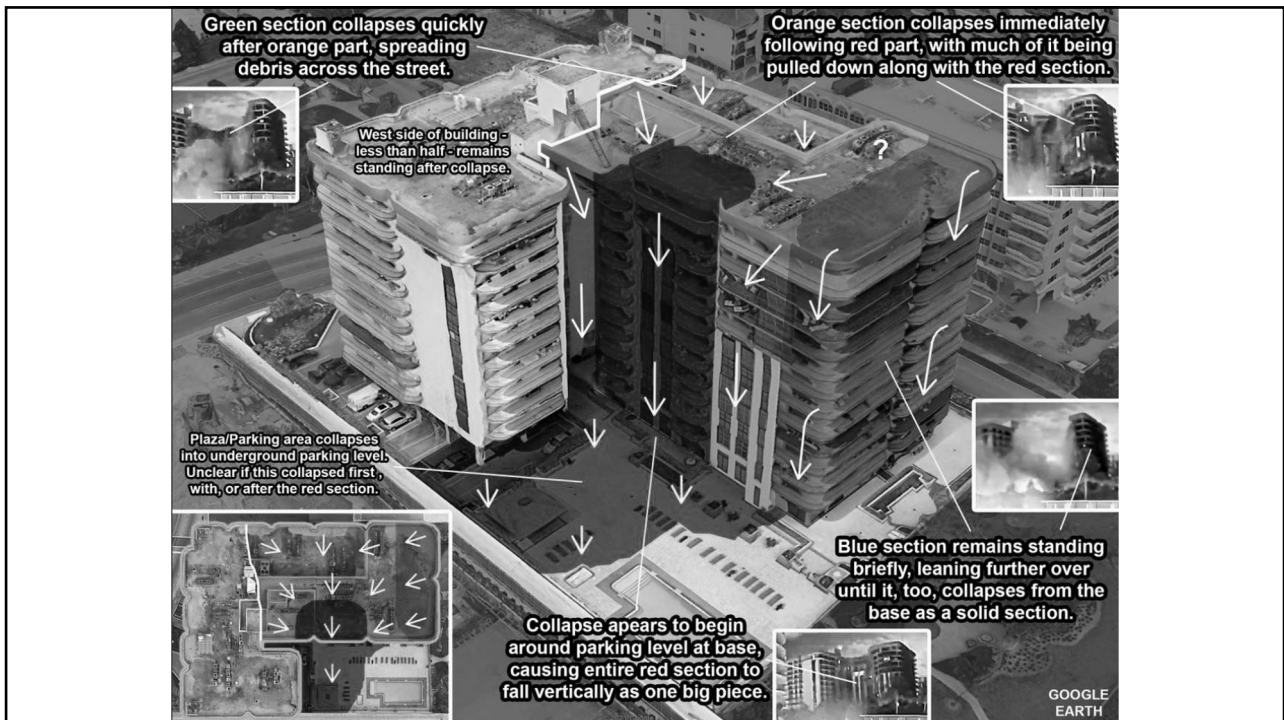
# ALCONPAT BRASIL

## Considerações sobre o colapso do Edifício em Miami. Florida

Paulo Helene

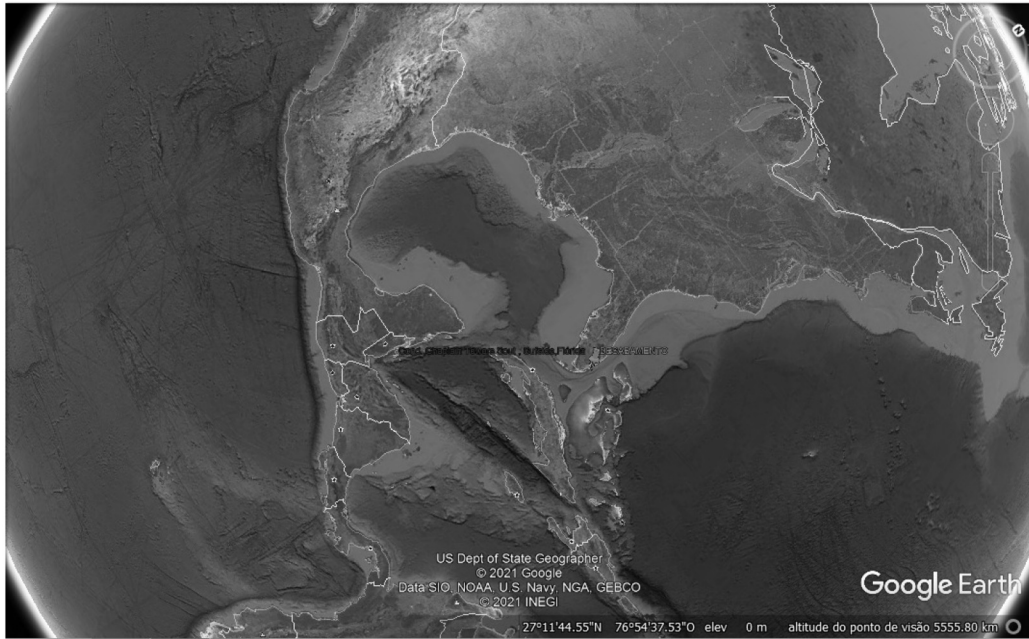
05 de julho de 2021

1



2

**MIAMI - DESABAMENTO – CONDOMÍNIO CHAPLAIN TOWERS SOUTH**



3



4



5



6



7

7/1/2021 40 Year Building Recertification Miami | Florida Inspections Unlimited

COVID-19 Update: We are open and following all CDC Guidelines to ensure your safety.





(305) 910-1171

Home
Services
Testimonials
Schedule an Inspection
Request A Quote
Pricing

Contact
Español

## 40 Year Building Recertification Miami

If you own old property in Miami chances are you've heard about 40 year building recertification. The ordinance was enforced in 1975 and then it was replaced in 2001 by the Florida Building Code. The recertification decree applies to buildings within counties in Florida with the exception of small structures, duplexes, and single family homes. Forms are issued by the county and normally sent to individuals along with notice for inspection.

**How does it work?**

40 year recertification requires that buildings in Florida be re-certified for electrical and structural safety every 40 years. Upon expiration of 40 years, the county or city building authority will send out a "Notice

### REQUEST A QUOTE

8



October 8, 2018

Champlain Towers South  
8777 Collins Avenue  
Surfside, FL 33154

Attention: Ms. Maggie Manrara  
Treasurer

**Re: Champlain Towers South Condominium  
Structural Field Survey Report  
MC Job# 18217**

Dear Ms. Manrara:

Morabito Consultants, Inc. (MC) is pleased to submit this structural engineering report of the Field Survey completed at the existing Champlain Towers South Condominium Complex (CTS) in Surfside, FL. The scope of this project includes a review of the existing 12 story plus penthouse 136-unit residential building, below-grade parking garage and at-grade exterior entrance drive, pool and recreation area. MC reviewed a representative sample of ~68 condominium units (half of the total units found in the building) along with the roof, exterior facade (observed from the balconies surveyed), parking garage,

9

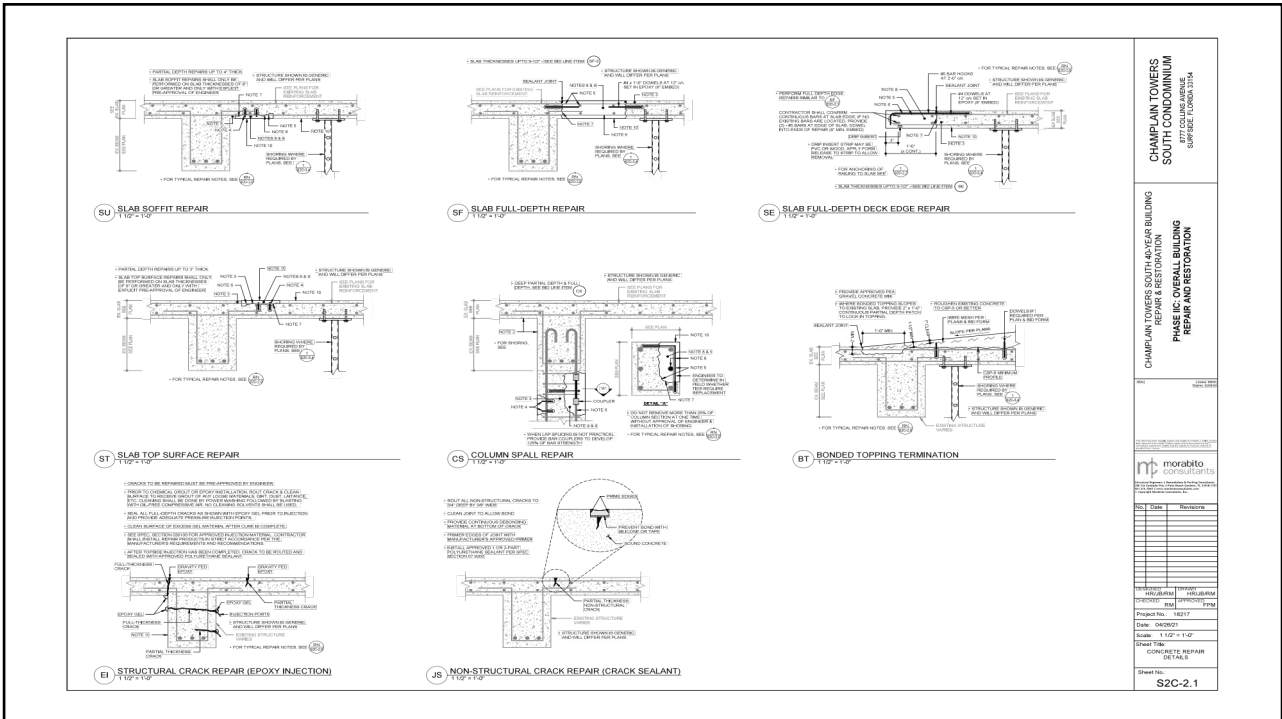
**MORABITO CONSULTANTS, INC.**  
**STRUCTURAL ENGINEERS PARKING CONSULTANTS**  
206 Via Condado Way, Palm Beach Gardens, FL 33418-1701

40 YEAR REMEDIATION REPAIRS TO CHAMPLAIN TOWERS  
CONDOMINIUM ENGINEER'S ESTIMATE OF THE PROBABLE  
CONSTRUCTION COST Summary

10/15/2020  
MC\_CTS-40YrRemediationEstimate.xlsx



ITEM	NOTE	PROJECT REPAIR ITEMS AND SCOPE	Estimated Quantity	Unit Price	Total Estimate
A		Mobilization, Demobilization, General Conditions Subtotal			\$1,369,233.28
B		Bid Package IIB: New Roof Membrane and OSHA Suspension Anchors Subtotal			\$850,315.00
B-M		Roof Mechanical, Electrical, Plumbing and Fire			\$157,444.00
C		Façade, Balcony and Railing Repairs Subtotal			\$4,006,620.00
D		Entrance, Plaza & Pool Deck - New Pavers & Waterproofing Subtotal			\$2,128,579.50
E		Garage and Underside of Pool - Structural Repairs Subtotal			\$168,585.00
F		Entrance, Plaza & Pool - Planter Landscaping & Waterproofing Subtotal			\$1,224,807.50
G		Entrance, Plaza & Pool Deck and Garage - Miscellaneous Repairs Subtotal			\$329,781.50
H		Pool & Spa Repair and Finishes Subtotal			\$289,200.00
M					\$927,300.00
S					\$727,091.85
<b>40 YEAR REMEDIATION REPAIRS ESTIMATE SUBTOTAL</b>					<b>\$12,178,957.63</b>
<b>CONTRACTOR'S PERFORMANCE BOND (with Labor and Material Clauses)</b>				3.00 %	<b>\$365,368.73</b>
<b>ENGINEER'S CONTINGENCY AND INFLATION</b>				20.00 %	<b>\$2,435,791.53</b>
<b>ENGINEER'S ESTIMATE OF THE PROBABLE CONSTRUCTION COST</b>					<b>\$14,980,117.88</b>

10



11

- ❖ Pacometria → posição das armaduras
- ❖ Esclerometria → dureza superficial
- ❖ Ultrassom → ninhos de concretagem
- ❖ Testemunhos →  $f_c$  do concreto
- ❖ Espessura de cobrimento
- ❖ Espessura de carbonatação
- ❖ Presença ou perfil de cloretos
- ❖ Desenho de fissuras
- ❖ Localização de áreas com problemas

12



13



14



15

Na madrugada de domingo, à 1h para ser mais exato, ouviu-se um estrondo muito forte no prédio, que fez com que muitas pessoas descessem. Alguns apartamentos já começavam a apresentar fissuras nas paredes internas.

Soubemos, depois por um bombeiro, que havia um tapume no segundo subsolo, na altura do meio do prédio. Esse tapume isolava uma área na garagem do Palace II, que servia como escritório da construtora, onde eram guardados arquivos, plantas, equipamentos de escritórios, etc. O acesso era restrito à construtora e raríssimas eram as visitas de engenheiros no local, com certeza. Por isso, as possíveis inspeções ou o levantamento de irregularidades no segundo subsolo, nessa metade do prédio, eram praticamente nulos.

Então, houve a ruptura do pilar, talvez não em uma extensão significativa, mas o suficiente para acarretar a redistribuição da carga e fazer um recalque, que calculo em torno de 4 centímetros. Esses fatos, a rachadura das paredes e o barulho, evidentemente faziam parte do funcionamento espacial da estrutura, que tentava recompor suas cargas para os pilares vizinhos. Nessa ocasião demoliu-se o tapume e verificou-se que o pilar estava em

condições superprecárias. Quando o engenheiro da Defesa Civil chegou, só teve tempo de testemunhar o que havia acontecido e fazer com que todas as pessoas evacuassem o prédio, o que infelizmente não ocorreu com todos.

É bom frisar que essa caixa de elevador tinha uma coisa assimétrica. As caixas de elevadores, próximas ao trecho que caiu, não estavam em funcionamento. Não existiam elevadores nesse trecho, o que acabou salvando muitas vidas. Por quê? Porque todo mundo que se precipitava em descer utilizava a caixa do elevador do lado oposto. Portanto, depois do desabamento, ainda existiam cerca de 20 a 25 pessoas no interior do prédio, que desceram as escadas.

**Depoimento do Eng.  
Waldir José de Mello,  
no CREA.RJ  
Consultor da PMRJ**

16



uma hipótese...  
dramática e penosa.

Pensamos em inúmeras possibilidades, inclusive a de dar aproximadamente de 10 a 15 minutos, por andar, para que um bombeiro levasse os moradores daquele piso para, com uma caixa pequena, resgatar pertences indispensáveis, como documentos, por exemplo.

No entanto, as portas já estavam empenadas e teriam de ser arrombadas. Esse era um sinal nítido de que a estrutura já apresentava deformação, em função dos esforços de tração em cada nível. As portas funcionavam como elementos resistentes. Primeiro, não havia tempo para arrombar todas as portas e, segundo, não seria seguro tirar um elemento de resistência da estrutura.

Percebemos que realmente não seria possível salvar o prédio, quando vimos que

## Depoimento do Eng. Waldir José de Mello, no CREA.RJ Consultor da PMRJ

17



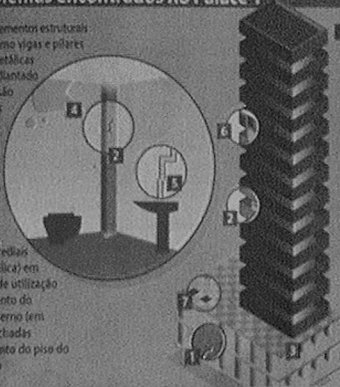
18

DESABAMENTO 4 Sersan é intimada a consertar prédio em 2 meses; para técnicos, problemas não foram provocados pela implosão

# Laudo aponta problemas também no Palace 1

## Os problemas encontrados no Palace 1

- 1 Trincas em elementos estruturais nos subsolos, como vigas e pilares
- 2 Armaduras metálicas expostas e em avançado estado de corrosão
- 3 Reformulações necessárias nas lajes do piso do pavimento térreo
- 4 Manchas generalizadas decorrentes de infiltrações
- 5 Instalações prediais (elétrica e hidráulica) em estado precário de utilização
- 6 Desprendimento do revestimento externo (em menor) das fachadas
- 7 Desprendimento do piso do pavimento térreo



- **O que a Sersan foi intimada a fazer**
  - monitoramento da edificação com equipamentos
  - apresentação do relatório de análise de materiais, especialmente sobre a capacidade do concreto e sua composição química
  - apresentação do projeto de reforço estrutural, com metodologia a ser aprovada pela Secretaria Municipal de Obras (prazo de 15 dias)
  - execução do reforço estrutural (60 dias) e elaboração de parecer técnico conclusivo sobre as condições de segurança (30 dias)
  - retirada e reconposição do revestimento e do pavimento danificados; o serviço deverá ser executado com aparafusos para proteção aos transeuntes (60 dias)
  - recuperação das instalações elétrica e hidráulica (60 dias)

FERNANDA DA ESCÓSSIA  
da Succusal do Rio

Um laudo técnico divulgado ontem pela Secretaria Municipal de Urbanismo do Rio aponta problemas na estrutura do Palace 1 — com trincas nos pilares — e intima a construtora Sersan a recuperar o prédio num prazo de dois meses.

Segundo o laudo, o Palace 1 — vizinho ao Palace 2, que desabou no Carnaval e foi implodido no último sábado — está com trincas nas vigas do subsolo, armaduras metálicas em avançado estado de corrosão, deformações na laje do térreo, infiltrações, instalações hidráulicas e elétricas em estado precário e desprendimento dos revestimentos da fachada e do piso.

Para os engenheiros que visitaram o prédio, os problemas são estruturais e não foram provocados pela implosão do Palace 2.

O laudo afirma que o projeto de construção do Palace 1 é igual ao do prédio implodido, o que caracte-

teriza uma situação de risco para a segurança de moradores.

“Chegamos à conclusão de que tem que ser feita uma obra rápida, para que não aconteça o colapso que aconteceu com o Palace 2”, disse Marcel Iglicky, diretor do departamento de Vistoria da Secretaria de Urbanismo. Segundo ele, o Palace 1 apresenta hoje situação estável. Iglicky foi evasivo ao ser questionado sobre as possibilidades de um desabamento do prédio.

“A partir do momento em que mantemos a interdição e elaboramos um laudo, é porque a gente tem certeza de que tem condições de recuperá-lo. Não cogitamos perder mais um prédio, mas não temos bola de cristal para saber.”

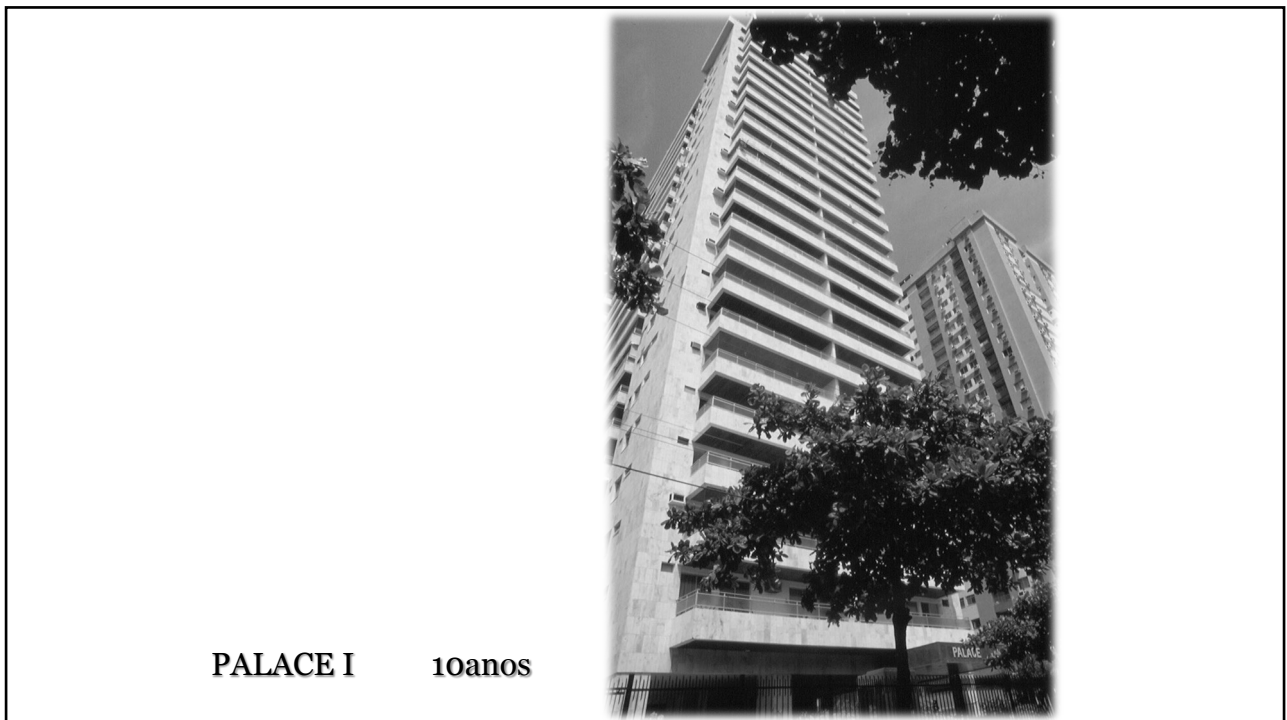
A estrutura do Palace 1 está sendo monitorada por técnicos com equipamentos especializados. O prédio, interditado desde o desabamento do Palace 2, permanecerá fechado por medida de segurança, até que as obras de reforço estrutural sejam feitas.

A construtora Sersan deverá também apresentar um relatório com análise de materiais e reforços as instalações hidráulicas e elétricas. A intimação foi afixada no escritório da construtora.

Se não começar a cumprir em 24 horas as determinações da prefeitura, a Sersan poderá ser multada em até R\$ 240.000. A multa é dobrada a cada dia de atraso.

A assessoria do prefeito Luiz Paulo Conde (PFL) informou que, caso a Sersan não obedeça às determinações, a prefeitura pagará as despesas da obra e cobrará judicialmente da construtora.

O laudo divulgado ontem é apenas preliminar e não se refere a problemas referentes ao solo nem a materiais utilizados na construção. Uma empresa especializada foi contratada pela prefeitura para avaliar a composição do concreto e de outros materiais. Não há previsão para a divulgação dos laudos dos materiais e das causas do desabamento do Palace 2.



**PALACE I** 10anos

## **Edifício Areia Branca**

Recife, Pernambuco  
14 de outubro de 2004  
quinta-feira às 20:30h

**25 anos**

12 andares + térreo + 1 garagem

21



EDIFÍCIO AREIA BRANCA – Pernambuco

semanas antes

22



23



Escombros - manhã seguinte do desabamento

24



25

## Cronologia:

10 → domingo → estrondo;

12 → terça → cisterna rompe e vaza

13/14 → quarta/quinta → muitos ruídos de rupturas secas

14 → quinta 2:40h → Defesa civil inspeciona e não encontra evidências.

26



Vista geral do subsolo

27



Trinca na viga do teto do subsolo junto a cisterna

28



29



30

14 → quinta 8h → Síndico e moradores decidem deixar o prédio

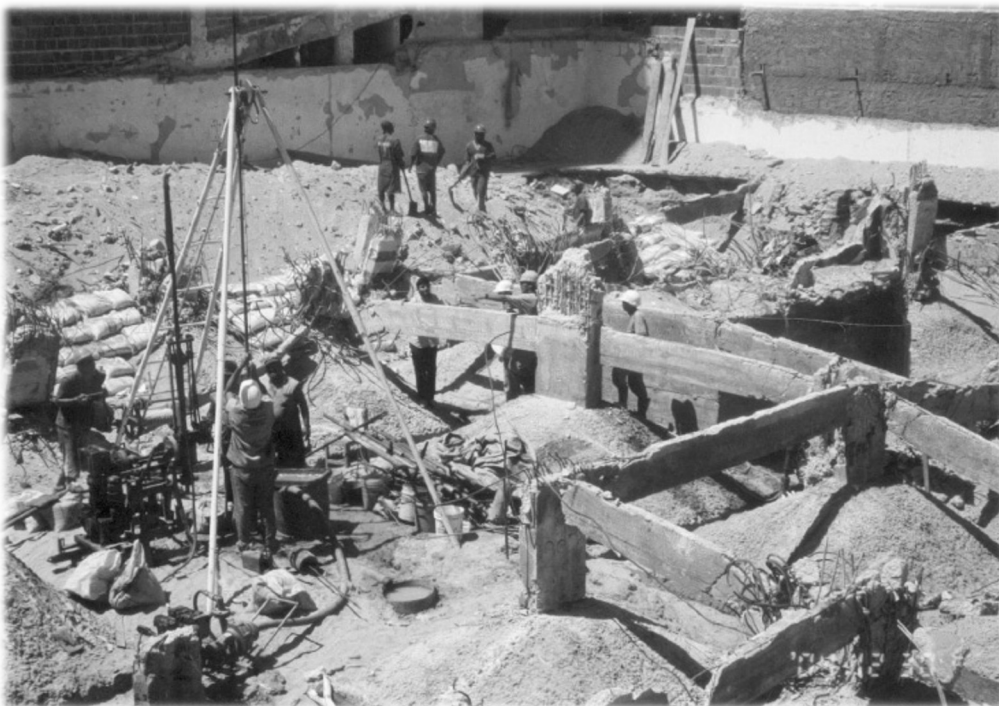
14 → quinta de manhã → Síndico desliga elevadores e esvazia os reservatórios de água

14 → quinta 15h → início dos trabalhos com escavação dos pilares centrais junto à cisterna

14 → quinta 20:20h → segundo pilar apresenta estrondo e o concreto começa a destacar fissurar.

*3 operários morrem soterrados. Um operário e uma moradora que acompanhava os trabalhos correm para a rua e são atropelados... o operário morre.*

31



32

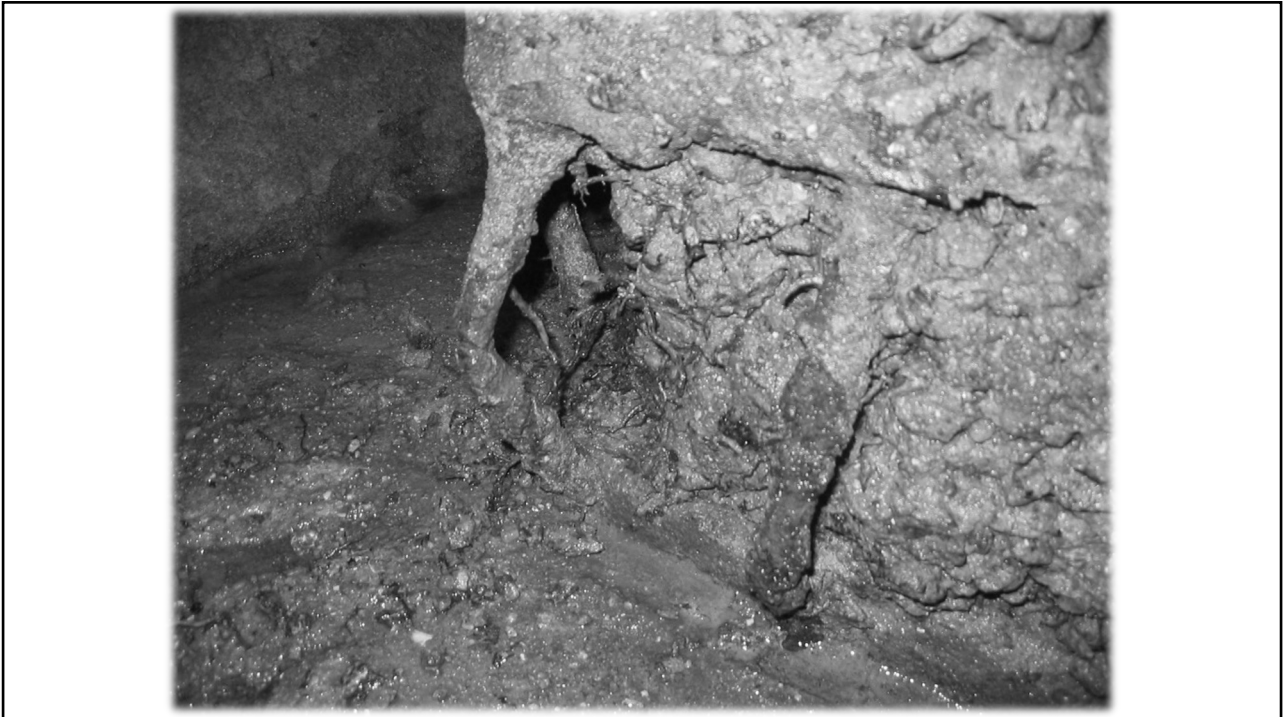




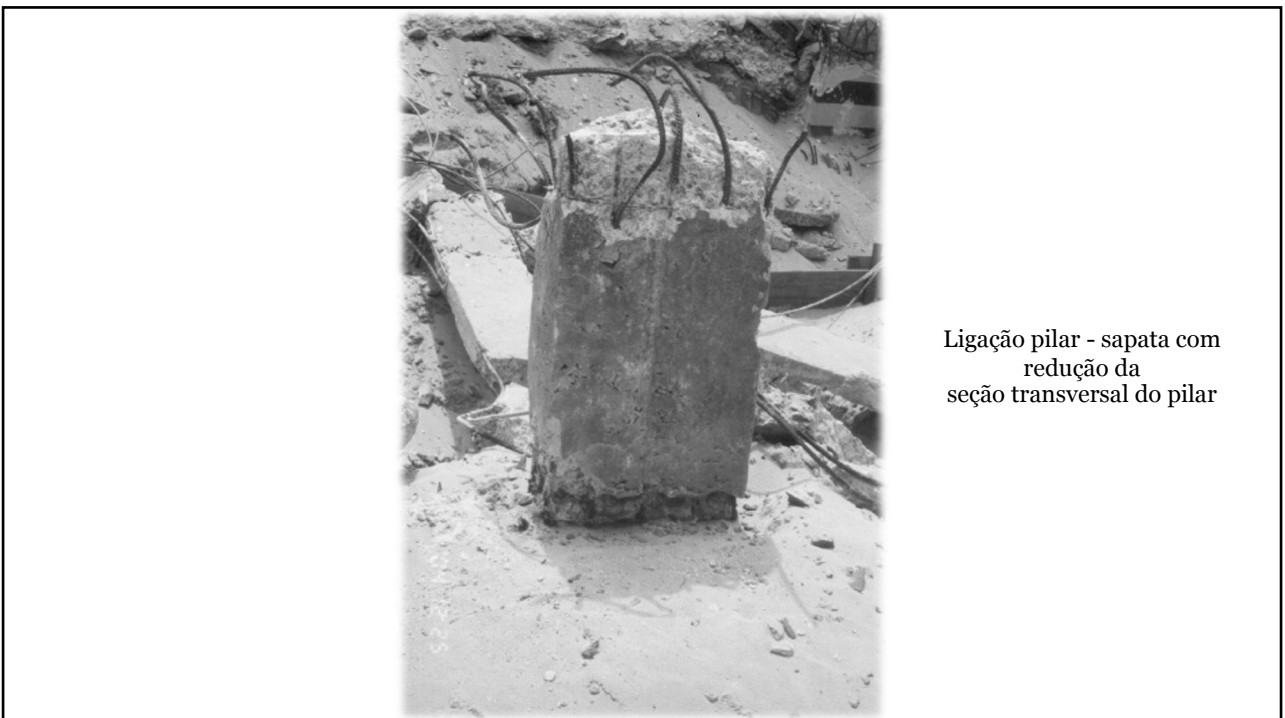
33



34



35



Ligação pilar - sapata com  
redução da  
seção transversal do pilar

36

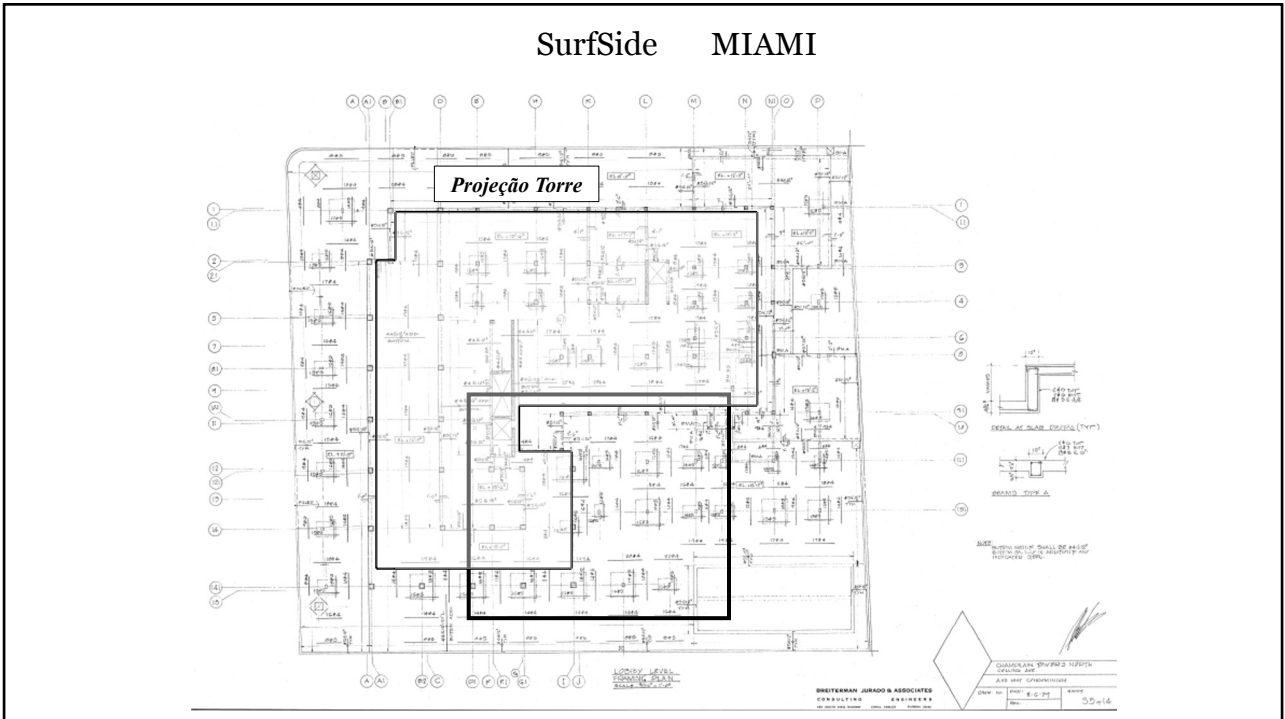


Ligação pilar - sapata com redução da seção transversal do pilar

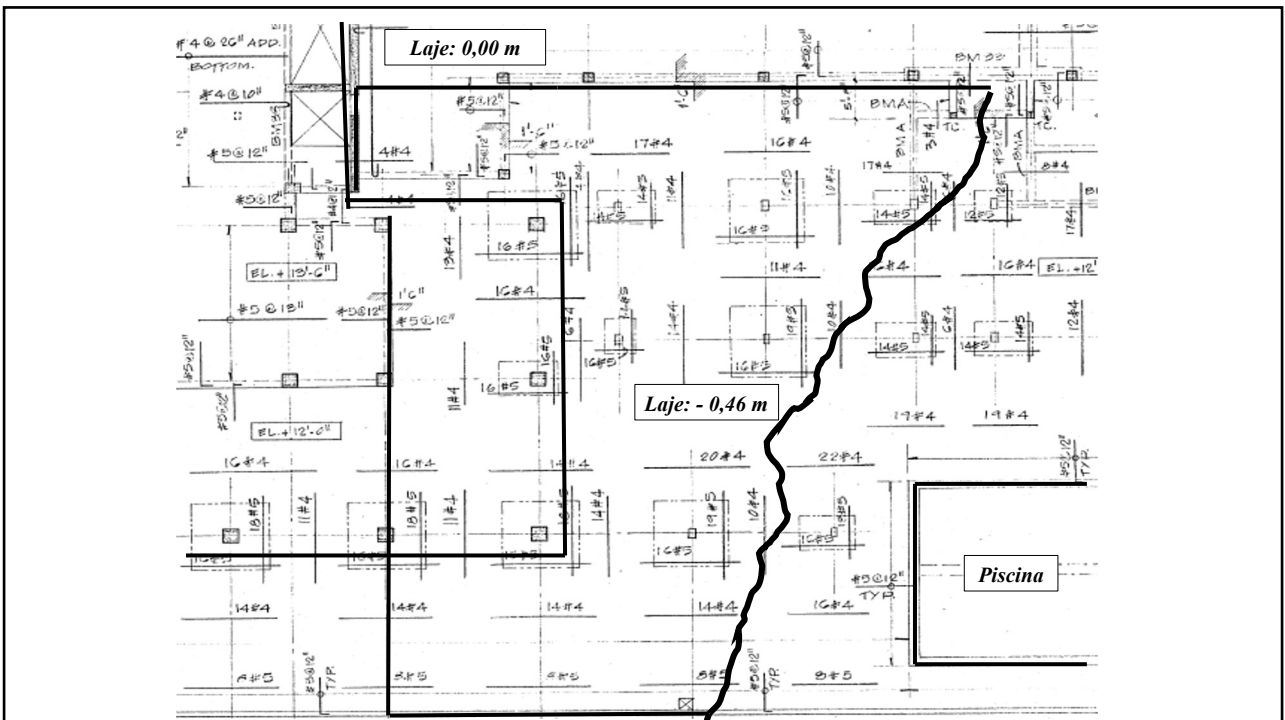
37

- ❖ Nossas condolências e solidariedade com as famílias atingidas
- ❖ Cuidado com a Água !
- ❖ Edifícios não são eternos
- ❖ Requerem inspeção e manutenção periódica
- ❖ Os acidentes são fonte importante de aprendizado
- ❖ As normas e a ciência evolui com ensaios e com estudos de caso
- ❖ Identificado algum problema é preciso tomar providências
- ❖ Escolher os profissionais bem preparados
- ❖ O último engenheiro universal foi Leonardo Da Vinci

38



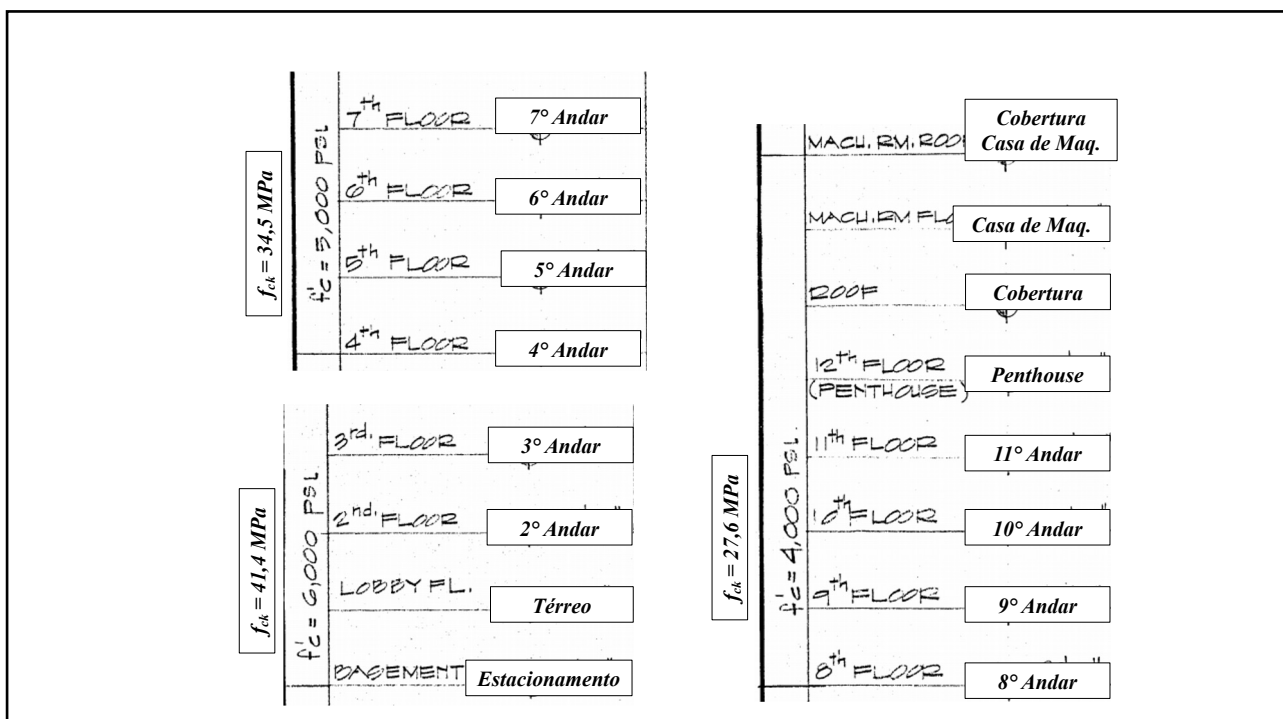
39



40

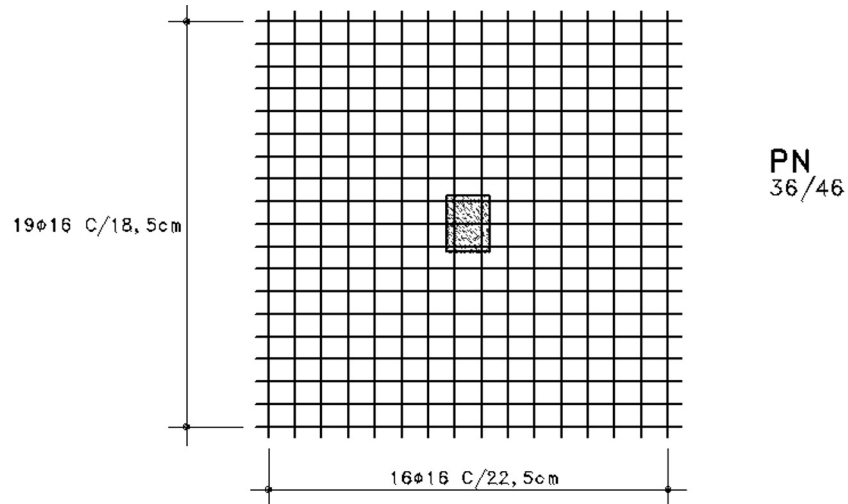
- ✓ Concreto pilares da garagem até o terceiro andar: 6000psi (41,4 MPa)
- ✓ Concreto lajes até o 8 andar: 4000psi (27,6 MPa)
- ✓ Armadura pilar 61x61cm : 12Ø32 →  $A_s=98,28\text{cm}^2$   
→  $\rho=2,64\%$
- ✓ Armadura pilar 41x41 cm : 8Ø36 →  $A_s=80,48\text{cm}^2$   
→  $\rho=4,79\%$
- ✓ Armadura pilar 36x46 cm: 10Ø32 →  $A_s=81,9\text{cm}^2$  →  $\rho=4,95\%$
- ✓ Espessura lajes: 25cm (Terreo), 20cm (Tipo)
- ✓ Armadura inferior lajes: Ø12,7 C/30cm →  $\rho=0,17\%$  (Térreo),  
0,19% (Tipo)
- ✓ Não foi encontrado em projeto detalhe de armadura de punção
- ✓ Não foi encontrado em projeto detalhe de armadura contra colapso progressivo

41



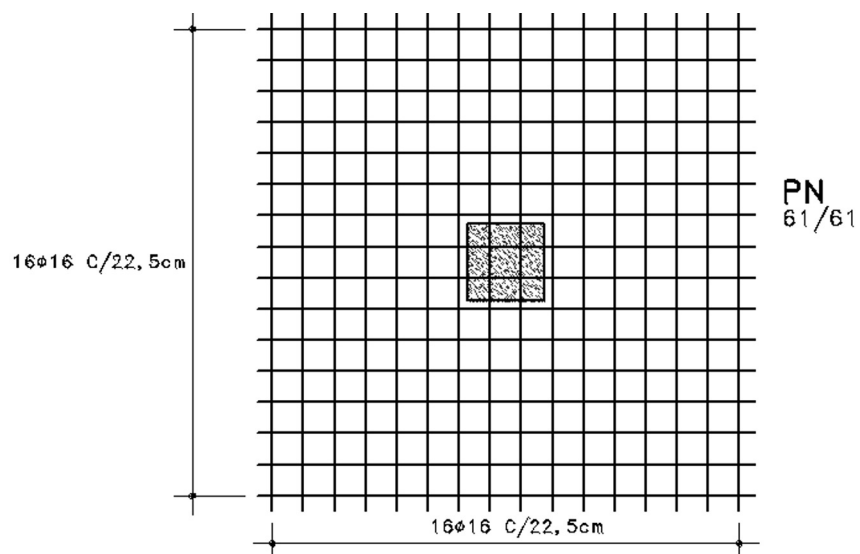
42

**ARMADURA SUPERIOR PILAR 36x46 cm**  
Laje recreação, plana, sem capitel

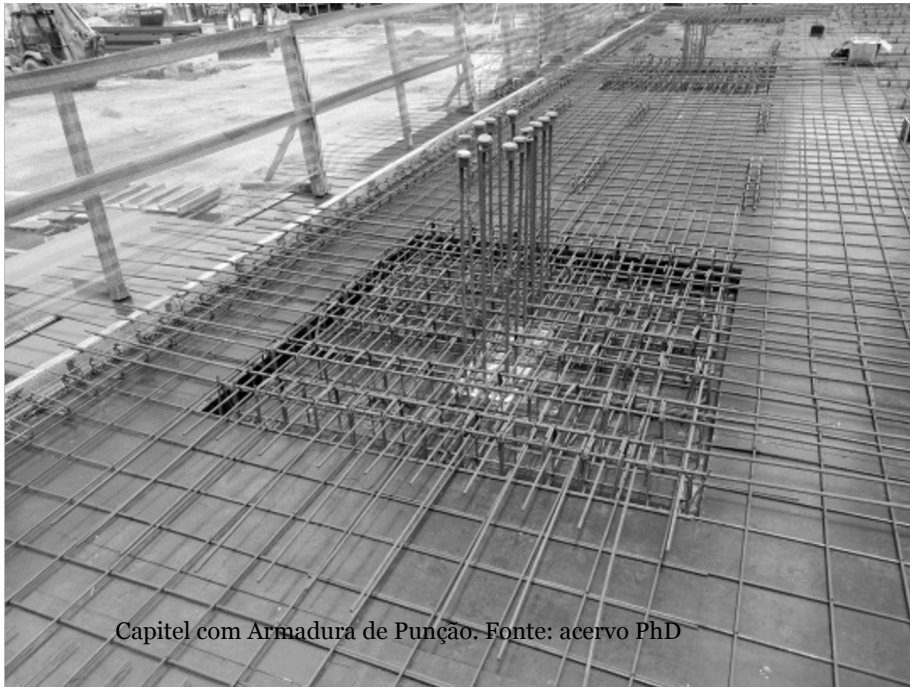


43

**ARMADURA SUPERIOR PILAR 61x61 cm**  
Laje recreação sob torre que não colapsou mas laje colapsou



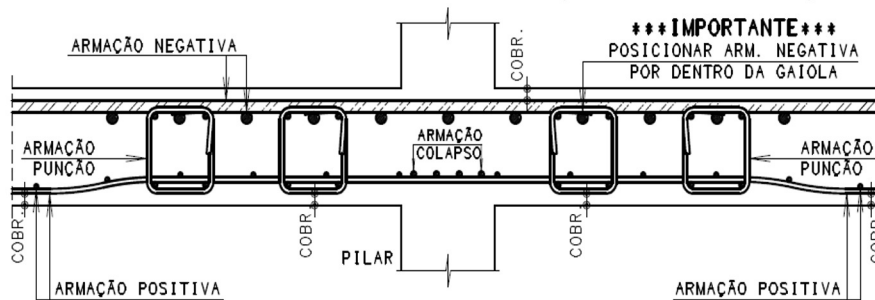
44



Capitel com Armadura de Punção. Fonte: acervo PhD

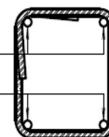
45

### CORTE TÍPICO NAS ARMAÇÕES DE PUNÇÃO E COLAPSO PROGRESSIVO (SEM CAPITEL)



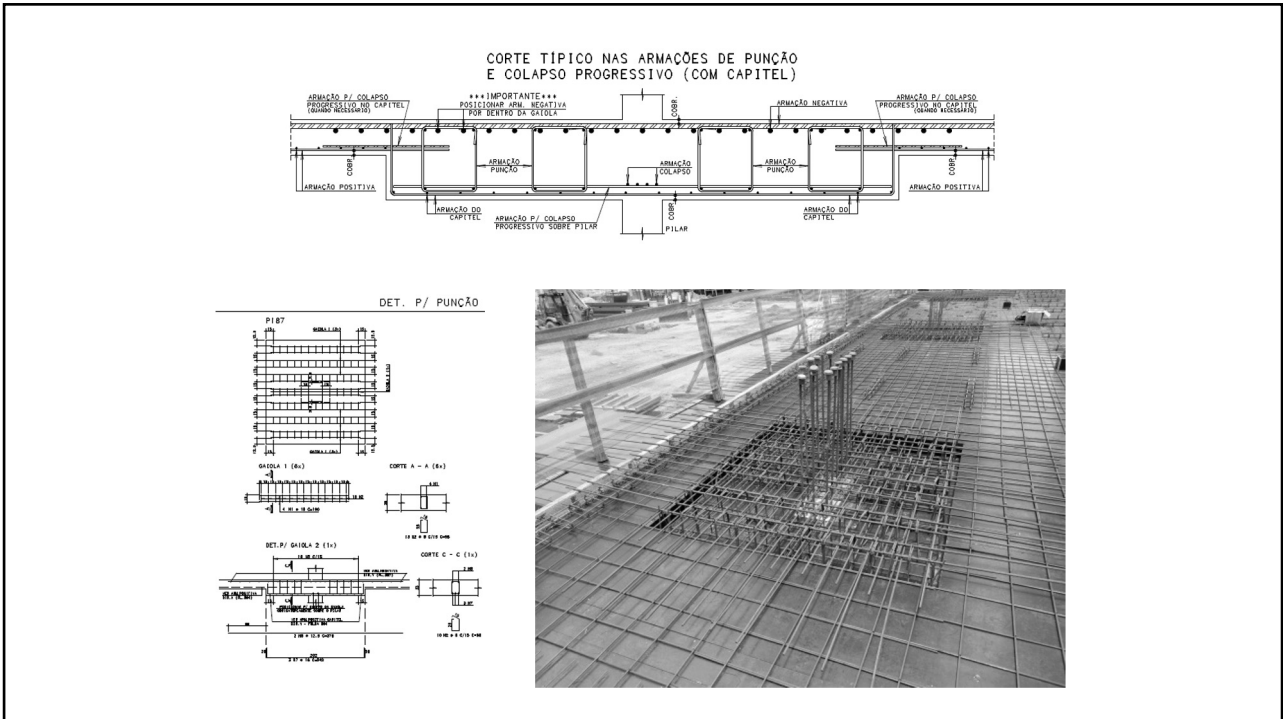
### DETALHE DE AMARRAÇÃO NOS ESTRIBOS

AS BARRAS LONGITUDINAIS DEVEM ESTAR RIGOROSAMENTE ENCOSTADAS E AMARRADAS NOS QUATRO CANTOS DOS ESTRIBOS

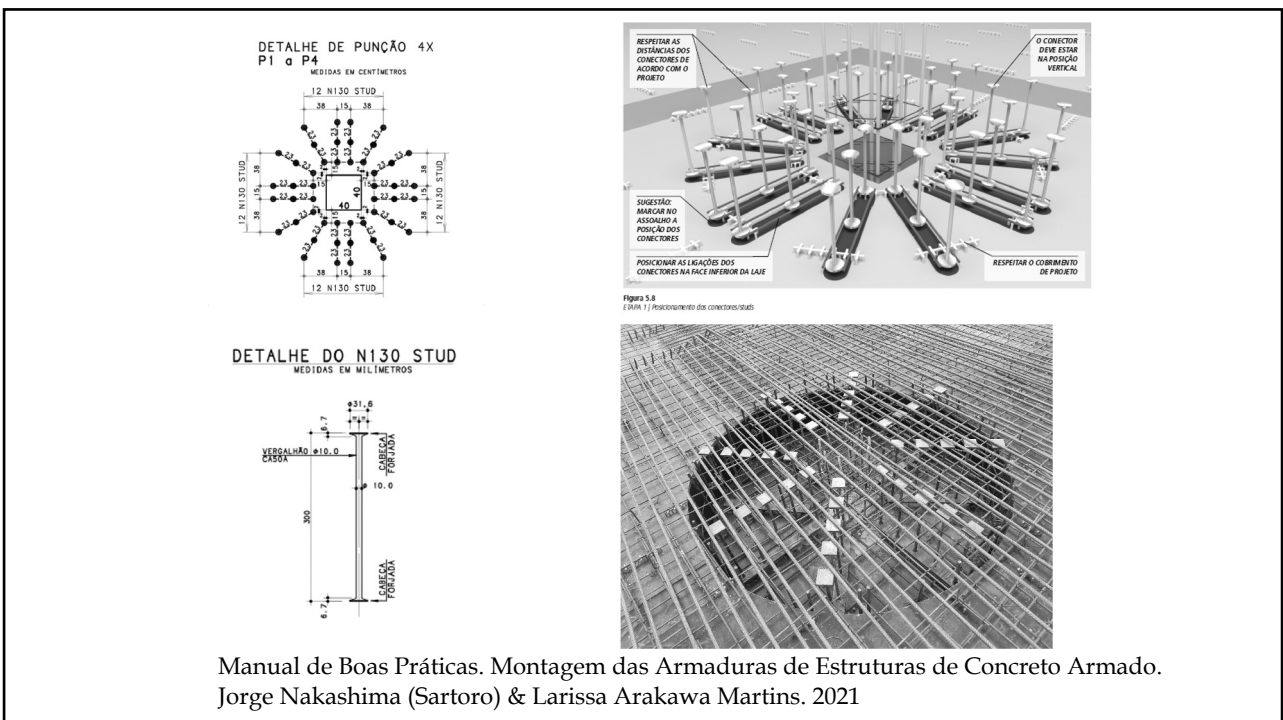


Fonte: Ricardo França & Associados

46

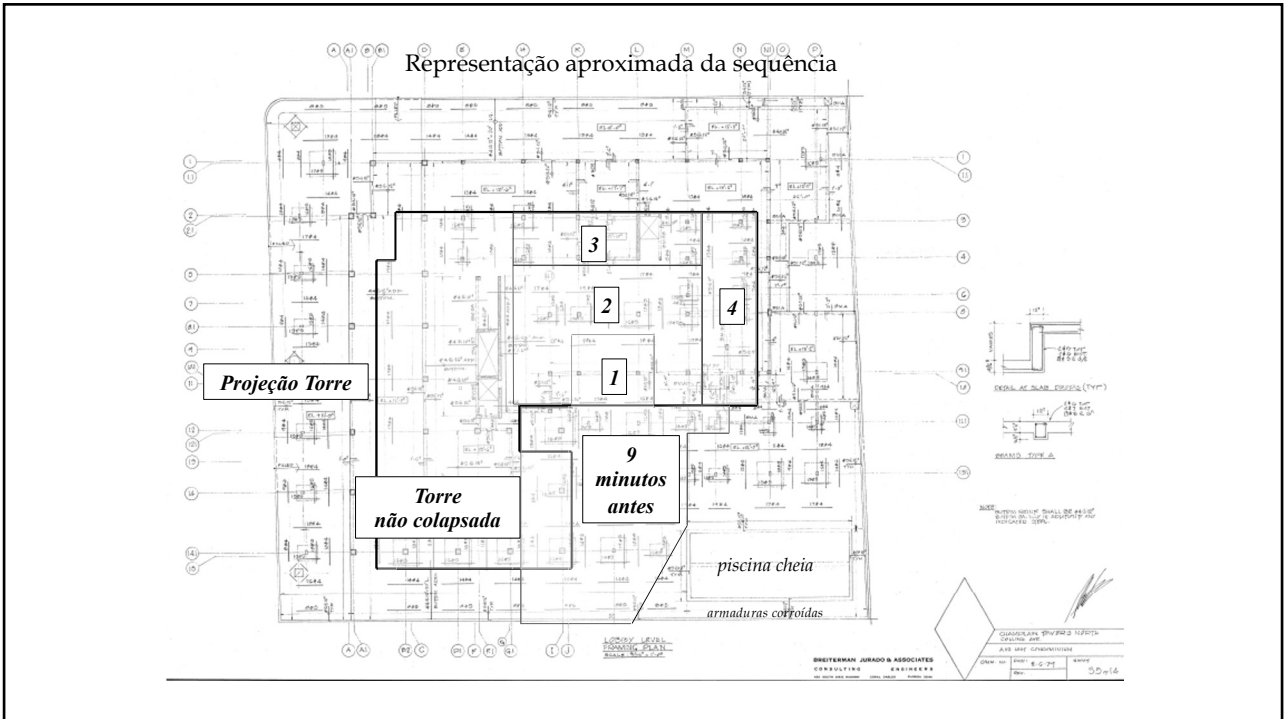


47

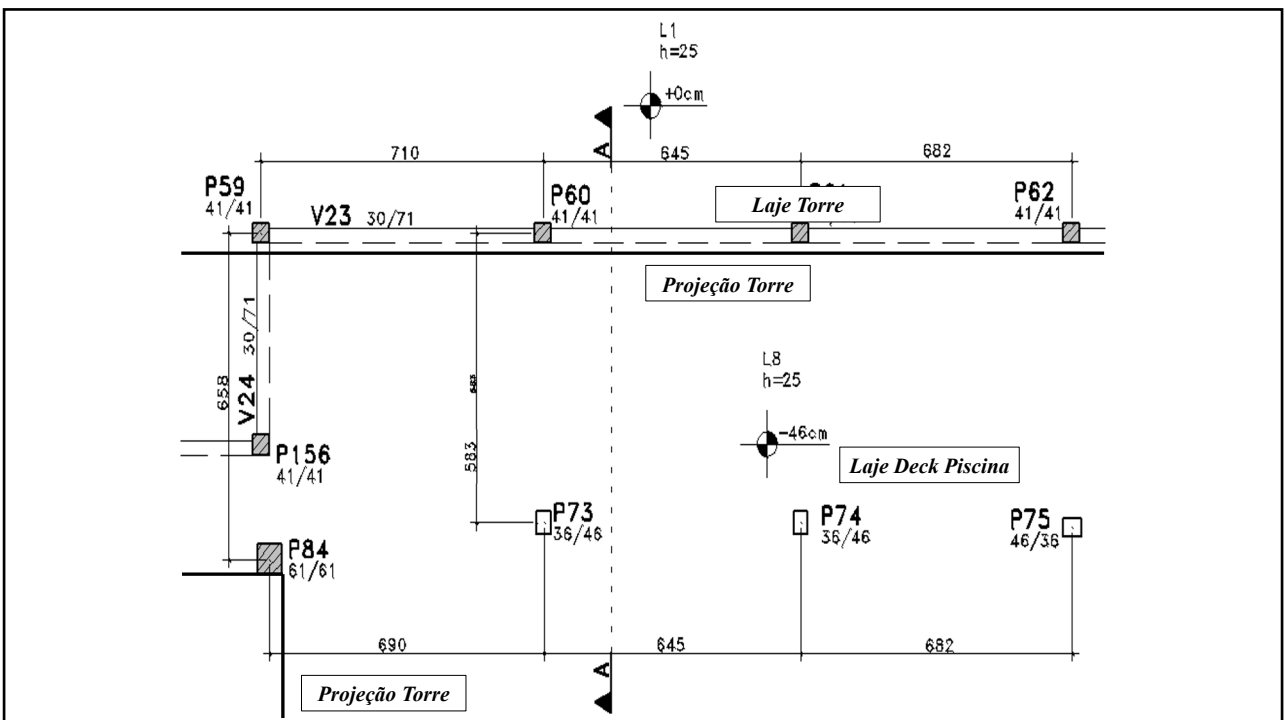


48

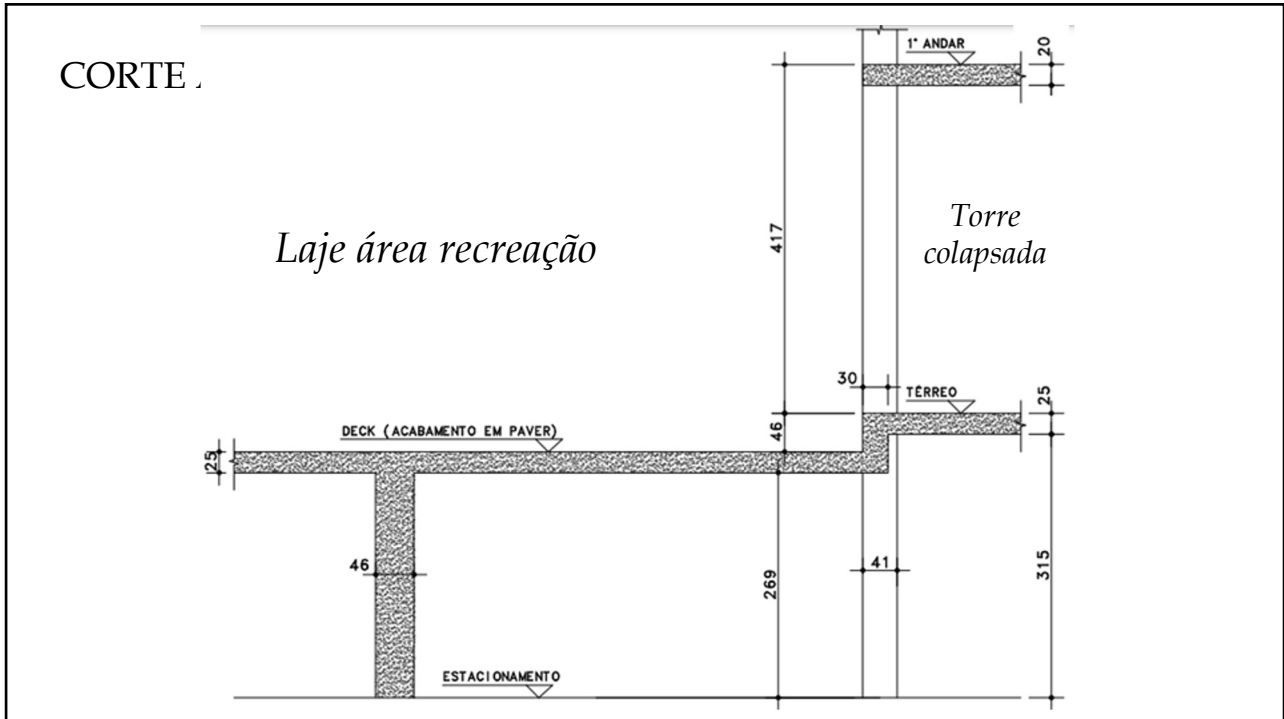




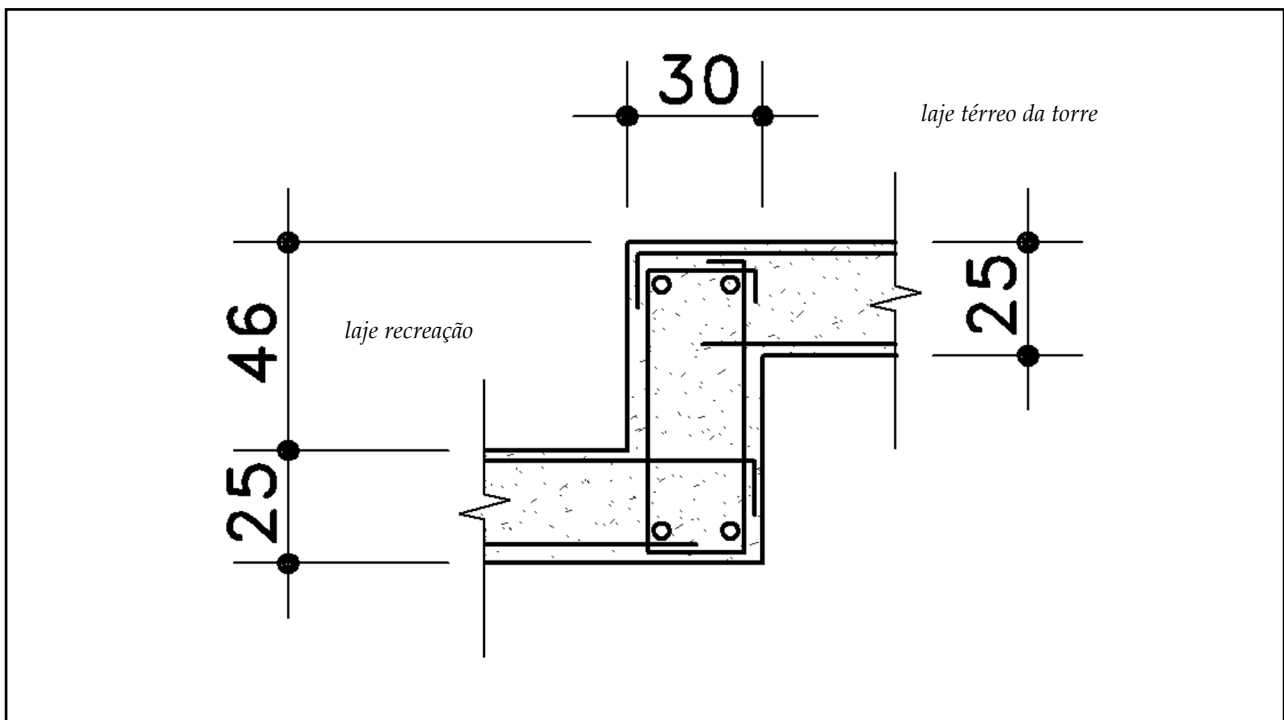
49



50



51



52

ARMADURA LAJE RECREAÇÃO com TÉRREO

