

**Concreto para estruturas**



**Votorantim**  
Cimentos  
A vida é feita para durar



**Incêndio e Colapso do Edifício Wilton Paes de Almeida, SP**  
*lições aprendidas*

---



*"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"*

**Paulo Helene**  
 Diretor PhD Engenharia  
 Conselheiro Permanente IBRACON  
 Prof. Titular Universidade de São Paulo  
 Gestor e Ex-Presidente ALCONPAT Internacional  
 Diretor Técnico do Instituto Brasileiro do Concreto  
 Member fib(CEB-FIP) Model Code for Service Life Design  
 Conselheiro da CNTU e SEESP

UniCEUB

28 de agosto de 2018

Brasília / DF

1

**Concreto Armado: como começou?** *propaganda da época*

patente na Bélgica  
do concreto  
armado em 8  
agosto de 1892



**François  
Hennebique**  
25.04.1842  
07.03.1921 (78 anos)

Il développe le *Système Hennebique*, qui vont constituer les précurseurs de béton armé. Installe son entreprise avec le slogan:

**« plus d'incendies désastreux »**

nunca mais incêndios desastrosos

2



**Syst me Hennebique**  
*Paris, Rue Danton1*

**7 andares**  
**França 1.900**  
**30m**

$f_{ck} = ?$   
**118 anos !**

*edifício em concreto  
armado mais antigo do  
mundo*

3



4



## **Edifício ANDRAUS**

**São Paulo, Brasil**

**1972**

**Estrutura de Concreto Armado**

**32 andares de escritórios**  
**115 m**

**Construção: 1957-1962**

**Incêndio: 24 Fev. 1972**

***duração: 4h***  
***240min***

***em uso***  
***nada colapsou***

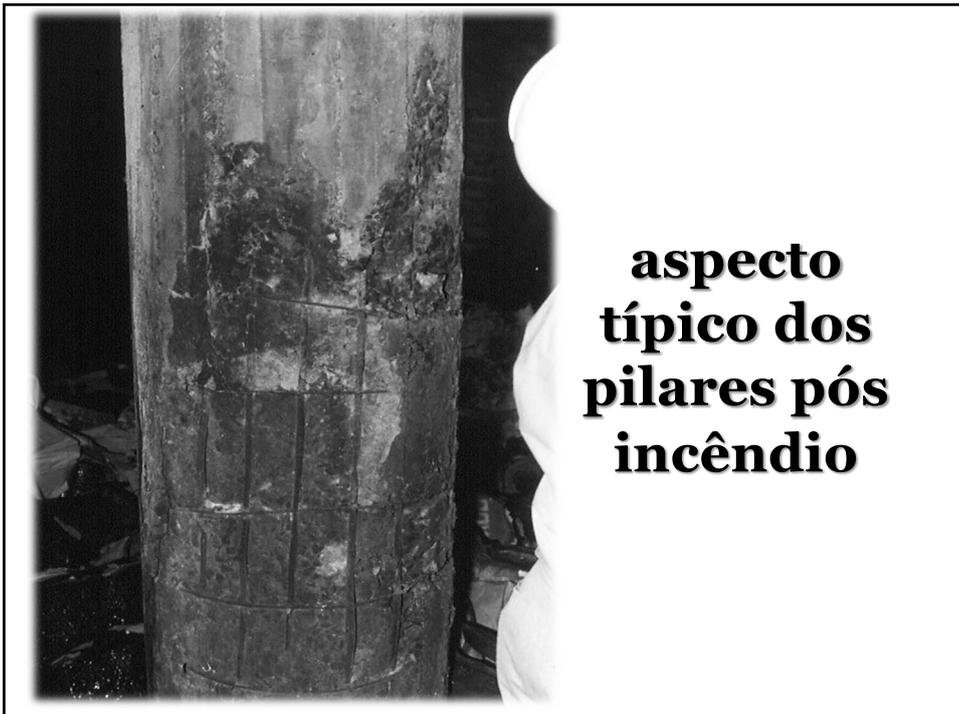
5



6



7



**aspecto  
típico dos  
pilares pós  
incêndio**

8



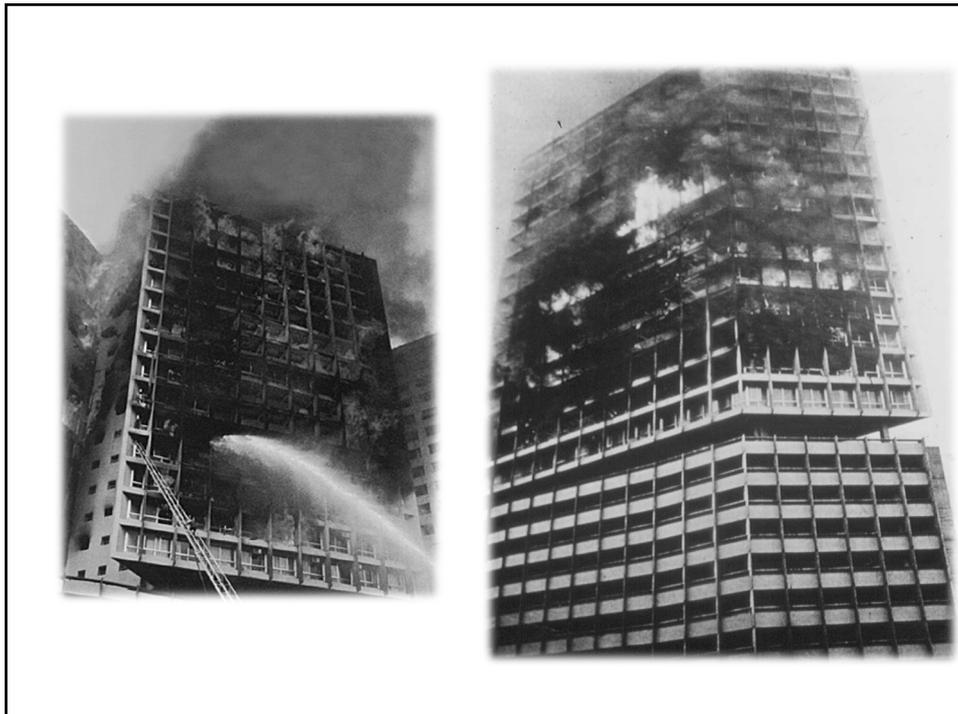
9



10



11



12



**Edifício Grande Avenida**

**São Paulo, Brasil**  
**1969 e 1981**  
**Estrutura de Concreto Armado**

**22 andares**  
**+ mezanino**

**Construção: 1962-1966**  
**1º Incêndio: 13 Jan. 1969**

**2º Incêndio: 14 Fev. 1981**  
**duração: 4h40min**  
**280min**

**em uso**  
**nada colapsou**

[http://f5.folha.uol.com.br/saiunonp/2015/01/1574606-incendio-no-grande-avenida-deixa-17-mortos.shtml#\\_=\\_](http://f5.folha.uol.com.br/saiunonp/2015/01/1574606-incendio-no-grande-avenida-deixa-17-mortos.shtml#_=_)

13



**Incêndio de 1981**

14



Incêndio de 1981

15



**Edifício WINDSOR**

**Madri, Espanha**  
**2005**  
**Estrutura mista aço-concreto**

**37 andares**  
**5 andares de garagem**  
**+ 31 andares de escritórios**

**Construção: 1991**  
**Incêndio: 12 Fev. 2005**

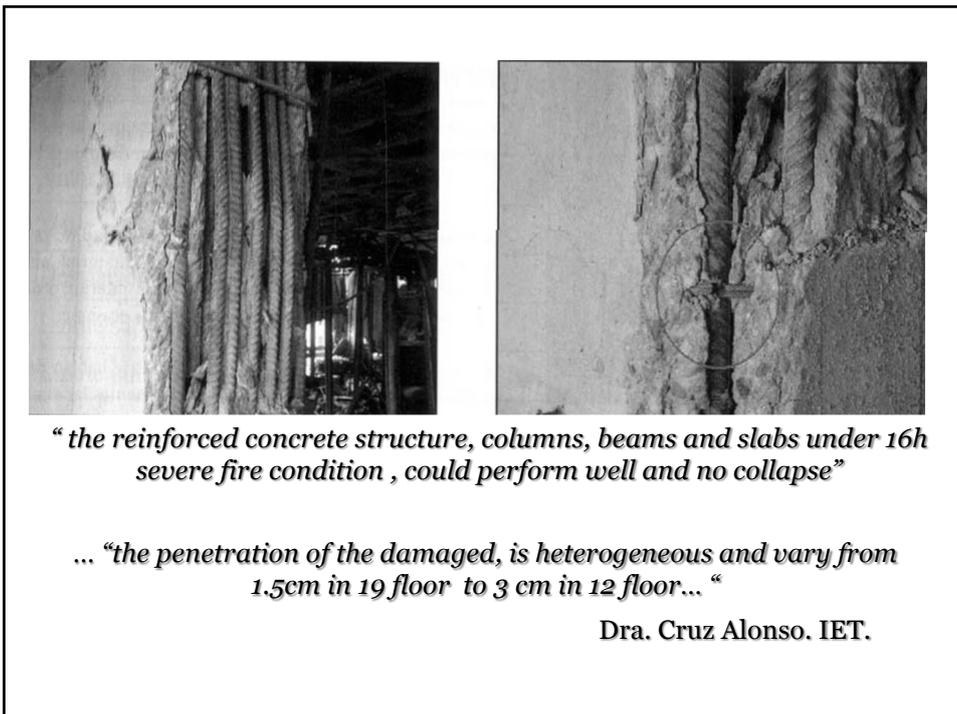
**Duração: 16h**  
**960min**

**somente as partes de**  
**aço colapsaram**  
**totalmente demolido**

16



17



18



19

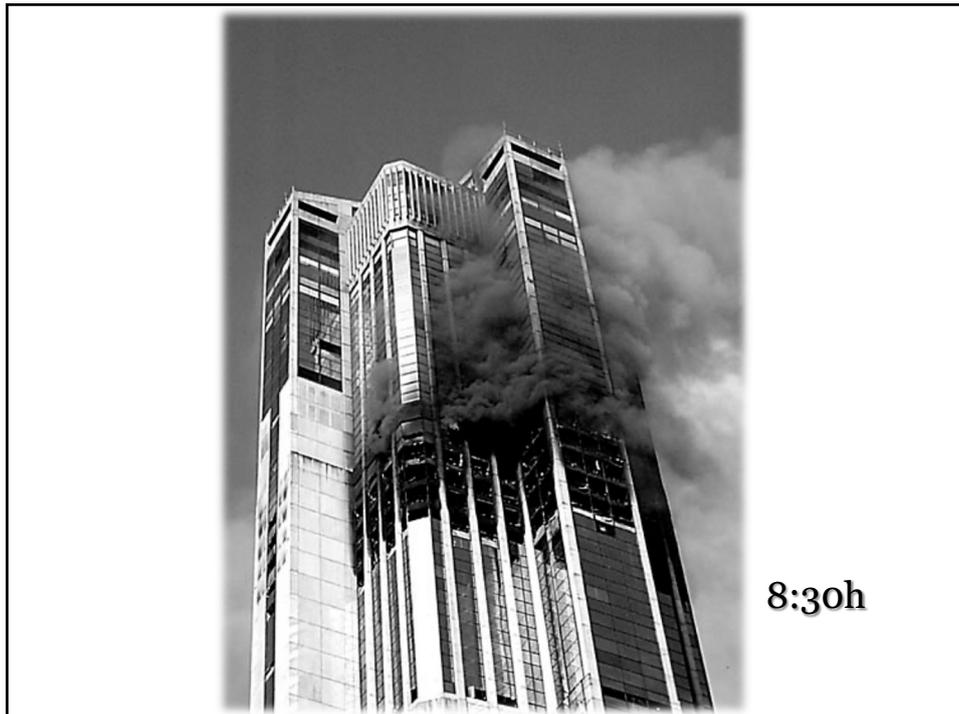


20

No domingo, 17 de outubro de 2004 às 00:05 da manhã, o incêndio iniciou no 34º andar da Torre "Este" do Parque Central, Caracas, Venezuela. O incêndio se extinguiu por si mesmo no final do domingo, cerca de 8 h da noite.

O incêndio transpassou uma macro laje de refúgio contra incêndio construída em concreto no 39º andar e permaneceu descontrolado até o 56º andar, até que se esgotou o material combustível.

21



22



23



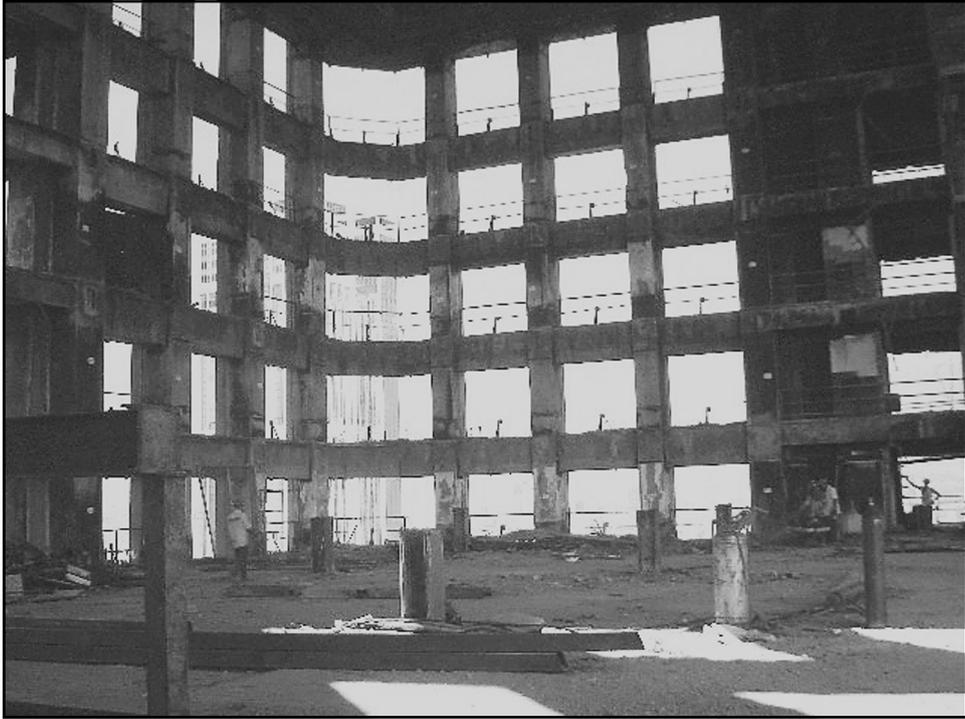
24



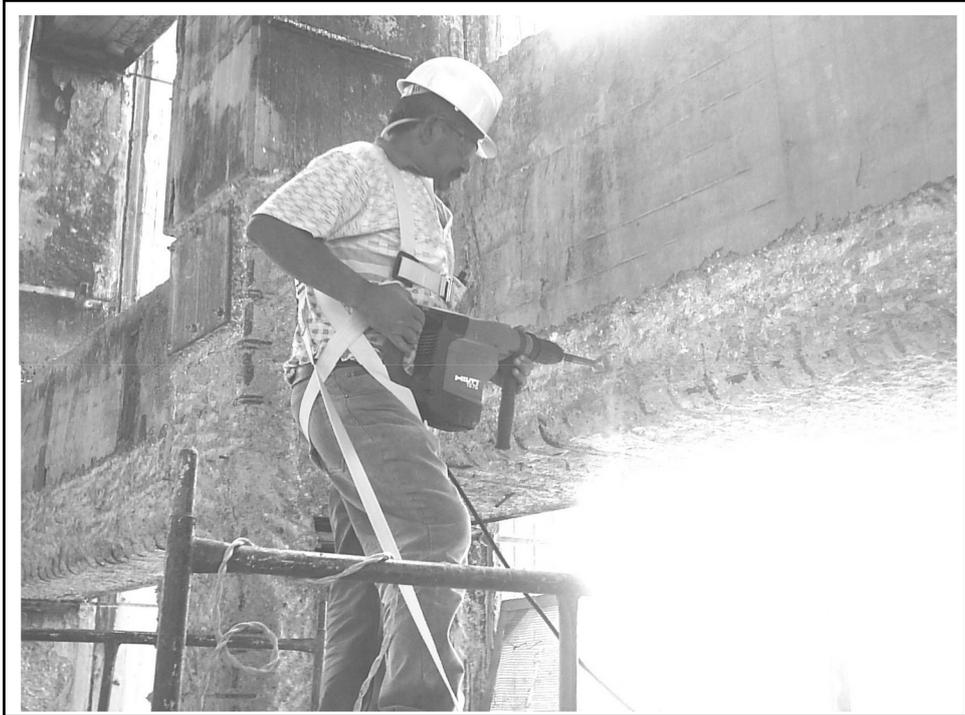
25



26



27



28



**World Trade Center**

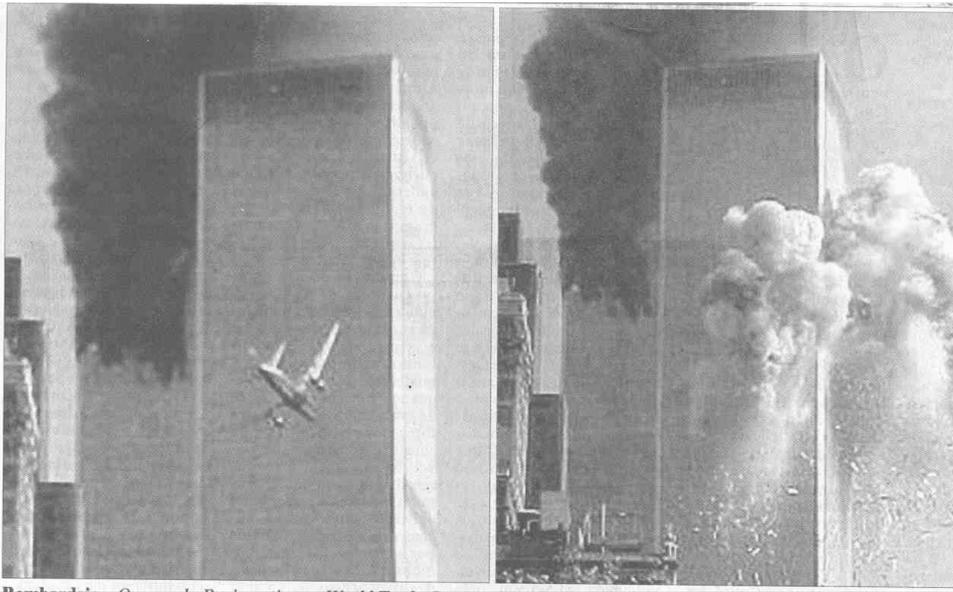
**Nova Iorque, EUA**  
**1973**  
**Estrutura metálica**  
**110 andares**  
**6 subsolos**

**Construção: 1966 a 1973**  
**incêndio 11 Set. 2001**

***Duração do incêndio***  
***Torre NorteWTC1: 102min***  
***Torre SulWTC2: 56min***  
***TorreWTC 7: 8h***

***colapsaram***

29



**11 de Setembro de 2001**

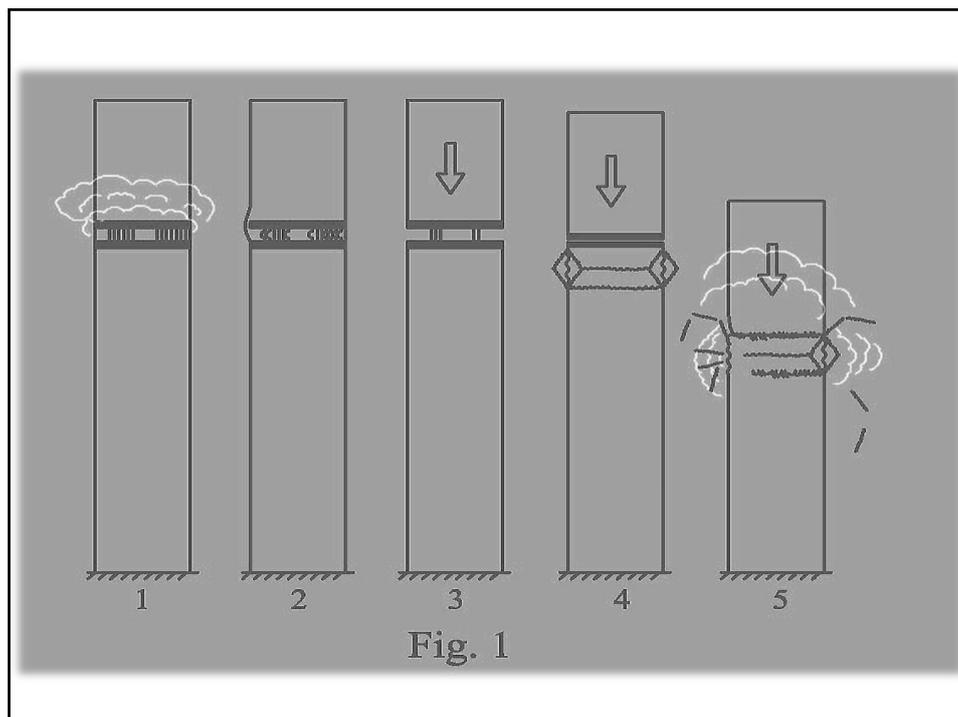
30

## Resistência e Estabilidade

Medidas indicaram que o impacto do Boeing 767-200 submeteu o edifício a vibrações semelhantes às de um sismo de índice 2,4 escala Richter

Essa vibração induzida teve uma amplitude da ordem da metade da máxima considerada pelo efeito do vento

31



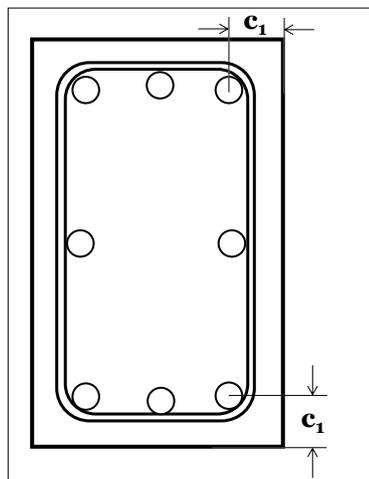
32

## Normalização nacional

- **ABNT NBR 5628:2001**  
Componentes construtivos estruturais – determinação da resistência ao fogo
- **ABNT NBR 14432:2001**  
Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento
- **ABNT NBR 15200:2012**  
Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
- **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 08/2011**  
Resistência ao fogo dos elementos de construção

33

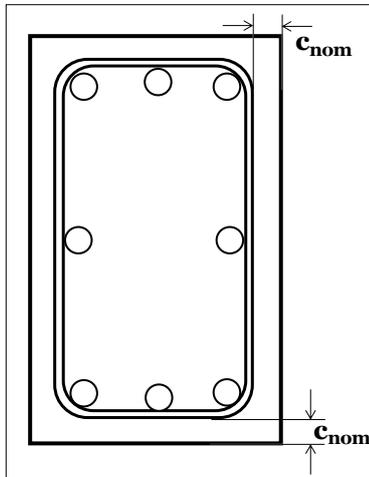
## ABNT NBR 15200:2012



A medida “ $c_1$ ” é  
do centro  
geométrico da  
armadura  
principal até a  
superfície  
exposta ao fogo

34

## ABNT NBR 6118:2014 item 7.4.7.5



Os cobrimentos nominais,  $c_{nom}$ , estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo.

O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser:

- a)  $c_{nom} \geq \phi$  barra;
- b)  $c_{nom} \geq \phi$  feixe =  $\phi n = \phi n^{1/2}$ ;
- c)  $c_{nom} \geq 0,5 \phi$  bainha.

35



36

## Ficha Técnica

- Projeto arquitetônico: Roger Zmekhol
- Construção: Morse & Bierrenbach
- Execução: 1961 - 1968
- Andares: 24
- Área do terreno: 650 m<sup>2</sup>
- Área construída: 12.000 m<sup>2</sup>
- Tombamento: 1992
- Desabamento: 2018

37

## **anamnese** ***pesquisa***

ROBERTO NOVELLI FIALHO

Edifícios de escritórios na cidade de São Paulo

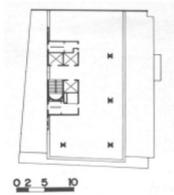
Tese apresentada à FAUUSP para obtenção do título de doutor  
Área de concentração: Projeto de Arquitetura  
Orientador: Prof. Dr. Rafael A. C. Perrone

SÃO PAULO  
2007

38

# anamnese *pesquisa*

Capítulo 5



fonte:  
Arquitetura Moderna Paulistana, pg.59

## Coroamento

Ático  
Escritórios

## Corpo

22 pavimentos tipo  
3 elevadores  
Planta livre  
Volume único  
Prisma de base retangular  
Pele de vidro  
Caixilharia em alumínio  
Estrutura de concreto

## Subsolo

2 pavimentos  
Garagem



## Base

Térreo livre  
Acesso restrito e controle  
Loja  
Pé-direito duplo

**028**

Centro

**Edifício Wilton Paes de Almeida**

**1961**

autor:

Roger Zmekohl

endereço:

Rua Antonio de Godoy x Av. Rio Branco - Centro

área do terreno: 650,00 m<sup>2</sup>

área construída: 10.000,00m<sup>2</sup>



O edifício com 22 pavimentos e 2 subsolos, segue os princípios do edifício "miesiano", adotando em seu grande volume prismático a solução de "curtain wall" e estrutura metálica com perfis metálicos tipo "H" com lajes de concreto. O edifício se beneficia das amplas visuais propiciadas pelo Largo do Paissandu.

39

Capítulo 3

**Edifício Wilton Paes de Almeida (1961):** projeto de Roger Zmekohl localizado na Rua Antonio de Godoy esquina com Avenida Rio Branco. O edifício com 22 pavimentos e 2 subsolos, segue os princípios do edifício "miesiano", adotando em seu grande volume prismático a solução de "curtain wall" e estrutura metálica com perfis metálicos tipo "H" com lajes de concreto.

# anamnese *pesquisa*



Edifício Wilton Paes de Almeida (fig.80)

40

ARQUIVO

HOME PROJÉTOS ARQUITET\_S SOBRE CONTATO

<http://www.arquivo.arq.br/edificio-wilton-paes-de-almeida>



### Edifício Wilton Paes de Almeida

ARQUITETO: Roger Zmekhol  
ANO: 1961  
ÁREA DO TERRENO: 650 m<sup>2</sup>  
ÁREA CONSTRUÍDA: 12.000 m<sup>2</sup>  
Nº DE PAVIMENTOS: 2  
USO: Serviços  
PAISAGISMO: Não possui  
ARTE:  
CONSTRUÇÃO: Morse & Bierrenbach  
LOCAL: Rua Antonio de Godói (esq. Av. Rio Branco) - nº 22 - República - São Paulo - SP - Brasil  
ESTRUTURA: Metálica com lajes em concreto  
PROJETO ESTRUTURAL:  
PERÍODO DE CONSTRUÇÃO: 1961 - 1968  
ESTADO DE CONSERVAÇÃO: Péssimo  
DESCARACTERIZAÇÃO: Baixa  
CONCURSO:  
PUBLICAÇÕES:  
- Acrópole, nº 323, p 34-37, nov 1965.  
- FIALHO, Roberto Novelli. Edifícios de escritórios na cidade de São Paulo. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo. 2007.

41

**anamnese**  
**pesquisa**

Aleteia

CURIOSIDADES

A trajetória do prédio que desabou no centro de São Paulo

São Paulo Antiga | Maio 02, 2018



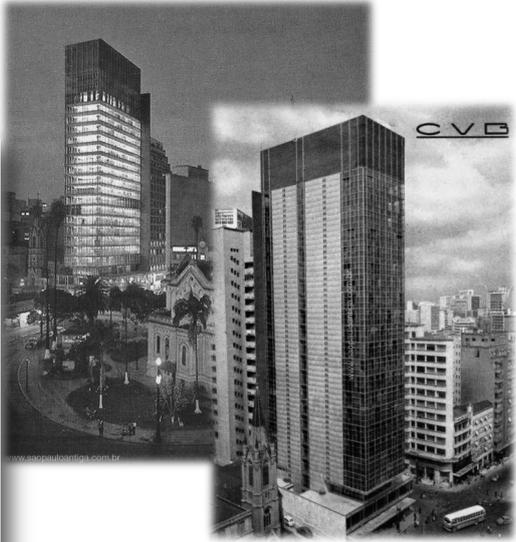
Edifício Wilton Paes de Almeida - Espandópolis

Compartilhar 511

Comentar 1

Conheça a história e veja fotos inéditas do Edifício Wilton Paes de Almeida

<https://pt.aleteia.org/2018/05/02/a-trajetoria-do-predio-que-desabou-no-centro-de-sao-paulo/>



**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**  
O Estado de S. Paulo – 28/02/1961  
O Estado de S. Paulo – 03/07/1965  
O Estado de S. Paulo – 12/05/1979

42

We use cookies to improve our website and your experience when using it. By continuing to navigate this site, you agree to the cookie policy. To find out more about the cookies we use and how to delete them, see our [cookie policy](#).

#### CURIOSIDADES

## A trajetória do prédio que desabou no centro de São Paulo

São Paulo Antiga | Maio 02, 2018

Conheça a história e veja fotos inéditas do Edifício Wilton Paes de Almeida

Quando pensamos em edifícios modernos e arrojados logo vislumbramos regiões como a Avenida Paulista, Berrini e Faria Lima. Entretanto o centro de São Paulo também possui exemplos notórios de arquitetura de vanguarda.

São construções que debutaram principalmente na década de 1960, época em que São Paulo ainda crescia a passos largos e ainda carregava o apelido de "Paliteiro da América Latina".

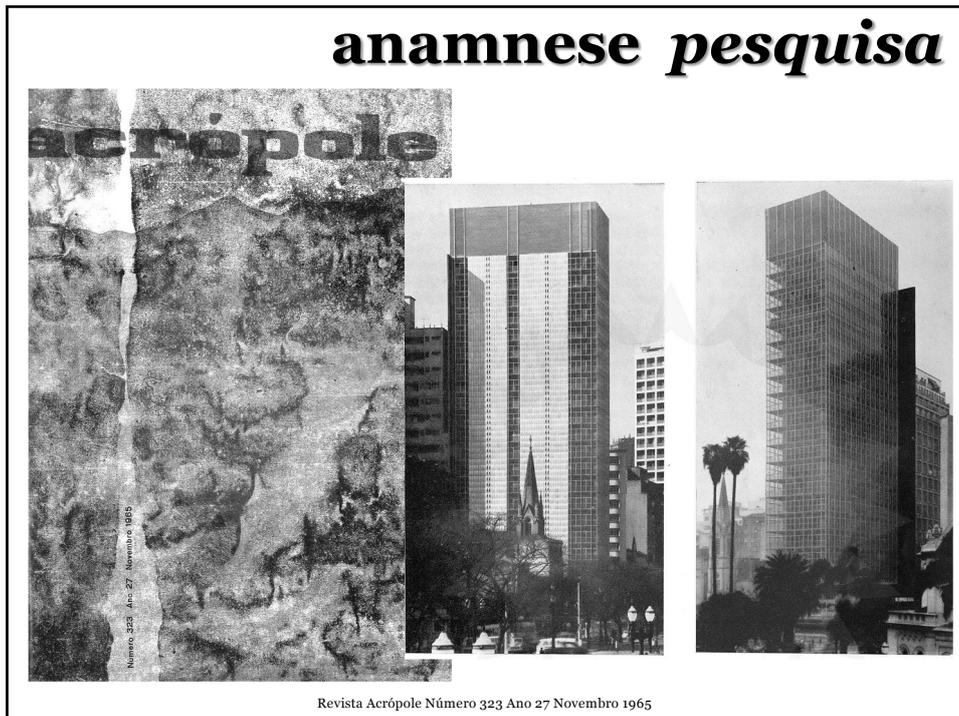
Curiosamente das 5ª principais construções desta época, três foram palco de tragédias: Os Edifícios Joelma, Andraus e, em 2018, o Wilton Paes de Almeida. E é este último que iremos abordar neste artigo:

Ousado projeto arquiteto Roger Zmekhol, o Wilton Paes de Almeida partiu de uma obra onde foi aproveitado o máximo do pequeno espaço disponível para se erguer um arranha-céu, em uma área da cidade já densa e com poucos terrenos ainda disponíveis para a construção de edifícios.

**Zmekhol projetou em um terreno de 650 m<sup>2</sup>, um gigante de estrutura metálica com lajes de concreto.**

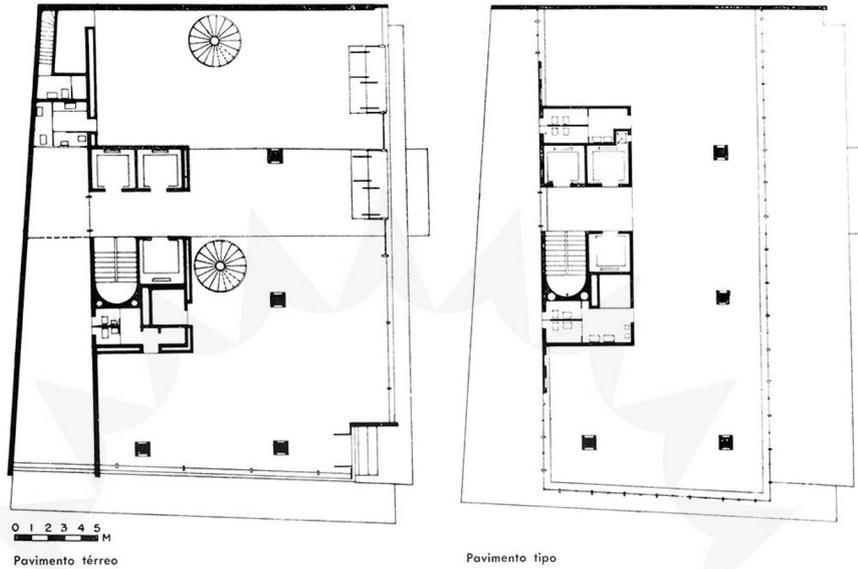
Sua construção foi iniciada em 1961 e concluída em 1968, já no final da década, sendo realizada pela Morse & Bierrenbach. O prédio leva o nome do banqueiro Wilton Paes de Almeida, um de seus idealizadores e investidores que faleceu em 1965, antes da inauguração do edifício.

43



44

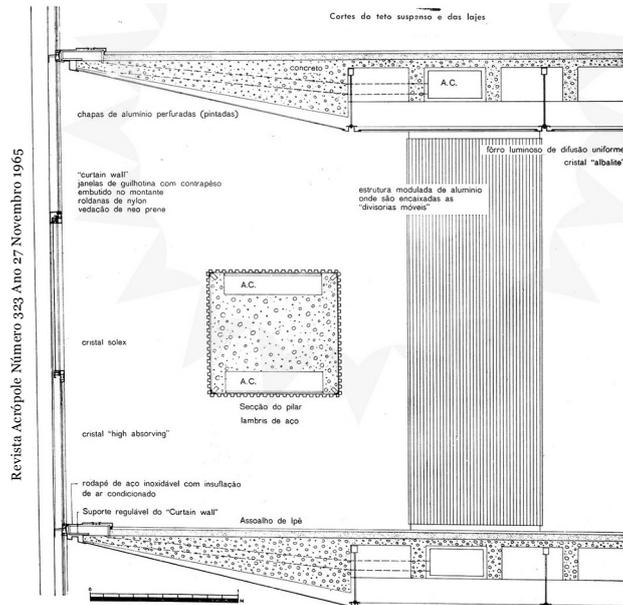
# anamnese pesquisa



Revista Acrópole Número 323 Ano 27 Novembro 1965

45

# anamnese pesquisa



46

### Estrutura mista de concreto e aço contribuiu para que prédio caísse mais rápido, diz especialista

Renata Moura  
Da BBC Brasil em Londres

Há 1 hora



O incêndio e o subsequente desabamento de um prédio de 24 andares no centro de São Paulo nesta terça-feira foram uma "tragédia anunciada" pela falta de sistemas de proteção antifogo, por falta de ação do poder público e pela estrutura mista de concreto e aço do edifício, menos resistente ao fogo.

A análise é do professor de engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e especialista na área há 30 anos, Paulo Helene.

Projetado nos anos 1960 para uso comercial, o edifício Wilton Paes de Almeida já funcionou como sede da Polícia Federal e do INSS. Abandonado há pelo menos 17 anos, ele foi

47

### 16h do dia 1 de maio de 2018 Metálicos !?!



48



49



50

**BRASIL**

**Especialistas ainda tentam decifrar por que prédio em SP desabou em tão pouco tempo**

Renata Moura e João Fellet  
Da BBC Brasil em Londres e São Paulo

4 maio 2018



O texto e o título da reportagem foram alterados após o professor Paulo Helene, ex-presidente da Associação Latino-Americana de Patologias das Construções, ter revisado sua avaliação anterior e afirmado não ter encontrado vestígios das estruturas de metal que poderiam ter levado à queda do edifício em tão pouco tempo. Após ser alertada pelo professor sobre a mudança em sua avaliação, a BBC Brasil fez alterações no texto original.

Conforme os bombeiros avançam nas buscas por desaparecidos do incêndio no edifício Wilton Paes de Almeida, na última terça-feira - na manhã dessa sexta, o corpo da primeira

51

## **Informações da SPU, Eng. Leandro:**

*O piso da edificação era de madeira, havia madeira de fôrmas “perdidas” nos elementos estruturais, na sala de diretoria possuía uma enorme mesa de vidro, não foram observados desaprumos e nem evidências de corrosão e/ou fissuras....*

52



53

**problemas existentes**  
*agravantes*

54



55



56



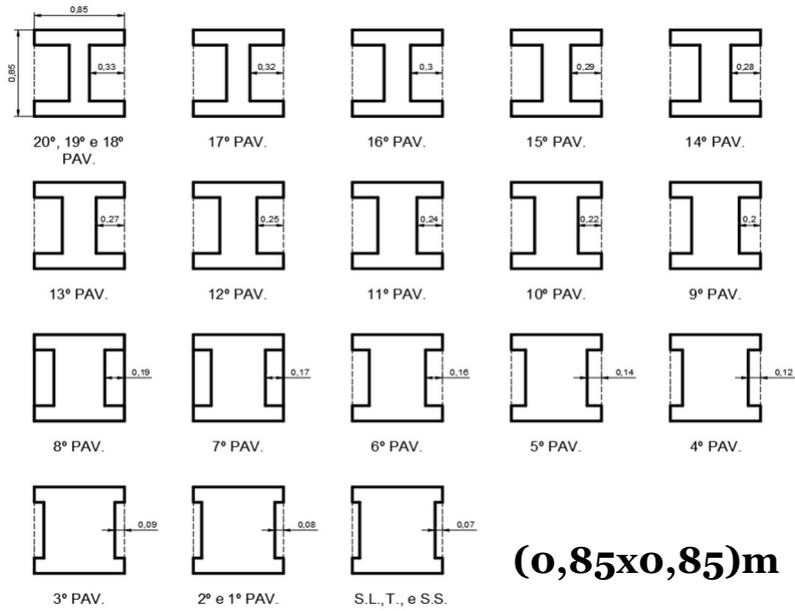
*Laje de cobertura*

57

**geometria**

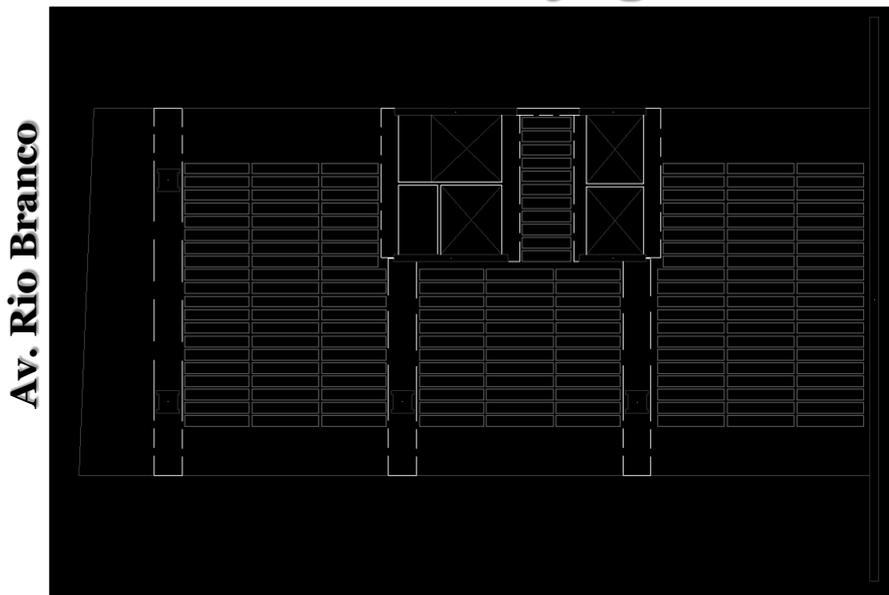
58

## Variação da Seção do Pilar



59

## Desenho da Laje grelha



60

## Histórico



61

## Histórico de Usuários

### Cronologia:

- 1968 – 1977: Companhia Comercial de Vidros do Brasil (ou CVB), Socomin, Banco Nacional do Comércio de São Paulo, Banco Mineiro do Oeste S/A e a Oleogazas
- 1980 – 2000: Caixa Econômica Federal
- 2003 – 2006: Polícia Federal
- 2013 – 2018: Invadido pelo MLSM

62

# Invasão



63

# Invasão



64

# Invasão



65

# Invasão



66

# O Incêndio

Madrugada de 01/05/2018: Um incêndio que iniciou-se no 5º andar do prédio rapidamente alastrou-se pelos demais andares



67

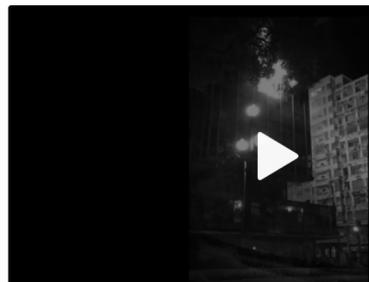
SÃO PAULO

## Incêndio em prédio de SP foi causado por curto-circuito em tomada no 5º andar, diz secretário

Em depoimento, moradora disse que fogo começou em tomada onde estavam ligados TV, micro-ondas e geladeira.



Por César Galvão, TV Globo, São Paulo  
03/05/2018 16h27 - Atualizado 03/05/2018 21h33



Edifício Wilton Paes de Almeida



68

## **Início às 1h30 (vídeo)**



69

## **Desabamento às 2h50 (vídeo)**



70



71



72

## Após o desabamento...



73

## Após o desabamento...



74

## Após o desabamento...



75

## Após o desabamento...



76

## Análise dos escombros

Diretor-técnico do Instituto Brasileiro do Concreto, Helene diz ter obtido autorização da prefeitura para colher materiais nos escombros. Os itens serão analisados em laboratório para que se elabore um diagnóstico sobre as causas da queda. Ele estima que a análise possa levar até um mês.

"Estamos falando de uma estrutura da década de 60 sobre a qual se tem pouca informação até agora. Queremos medir, por exemplo, a resistência e a porosidade do concreto, características que são importantes para conhecermos melhor o projeto e podermos chegar a alguma conclusão".



**Termo de  
Cooperação  
(técnica e  
científica)  
entre a  
Prefeitura  
Municipal de  
São Paulo,  
SPObras,  
Secretaria de  
Infra  
estrutura  
Urbana e  
IBRACON  
Maio 2018**

77

## Coletas de amostra para ensaios

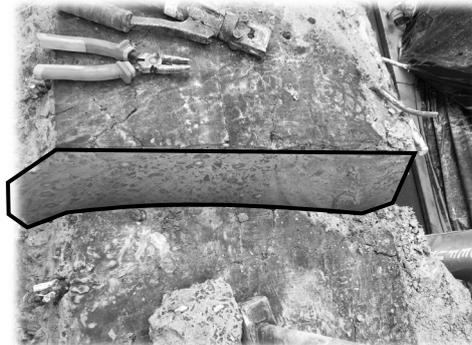


78

## Preparação da amostra



- ✓ Corte das barras com maçarico de acetileno
- ✓ Corte do concreto com fio diamantado
- ✓ UPM Universidade Presbiteriana Mackenzie



79

## Extração de Testemunhos



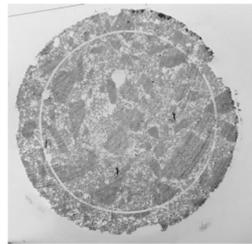
**Universidade  
Presbiteriana  
Mackenzie  
UPM**

80

## Compressão



- ✓ ABNT NBR 7680 e NBR 5739
- ✓ Resistência média de 21,8MPa
- ✓ ABCP Associação Brasileira de Cimento Portland



81

## Tração



- ✓ ABNT NBR 7222
- ✓ Resistência média de 2,07MPa
- ✓ ABCP Associação Brasileira de Cimento Portland



82

## Reconstituição de Traço

As amostras de concreto foram submetidas ao tratamento térmico e químico, seguindo procedimento da ABCP (POT-GT 3016).

TABELA 1- Reconstituição do traço em partes de massa

Identificação da amostra	Composição	
	Cimento	Agregados
Pilar	1	5,9
Estrutura	1	6,2

83

## consumo de cimento e propriedades do concreto

TABELA 2 – Determinação da absorção, índice de vazios e massa específica – NBR 9778

Ensaio	Amostra		
	Pilar	Estrutura	Concreto Carlos Brites
Absorção após imersão e fervura (%)	6,52	6,68	---
Índice de vazios após saturação e fervura (%)	14,75	15,21	17,75
Massa específica da amostra seca (g/cm <sup>3</sup> )	2,26	2,28	2,21

considerando água de hidratação igual a 0,3, foi obtido o consumo médio de cimento por m<sup>3</sup> de concreto de **309 kg/m<sup>3</sup>**

84

## Ultrassom e Módulo de Elasticidade

No Laboratório da PhD Engenharia, foi realizado o ensaio de ultrassom e, utilizando os resultados de massa específica, foi calculado o módulo de elasticidade dinâmico, que em média foi de **27GPa**.

CP	Elongitudinal (GPa)	±	Eflexional (GPa)	±	Ultrassom (m/s)
08	19,8	0,13	12,31	0,13	3663
09	-	-	-	-	3788
10	-	-	-	-	3669

$$Vp = \sqrt[2]{\frac{E(1 - \nu)}{\rho(1 - 2\nu)(1 + \nu)}}$$

Onde:

- ✓ Vp é a velocidade de onda longitudinal,
- ✓ E é o módulo de elasticidade,
- ✓  $\nu$  é o coeficiente de Poisson, e
- ✓  $\rho$  é a massa específica do concreto.

85

## Espessura de carbonatação



**2,5cm a 3,0cm**



**Universidade  
Presbiteriana  
Mackenzie  
UPM**

86

## Espessura de carbonatação

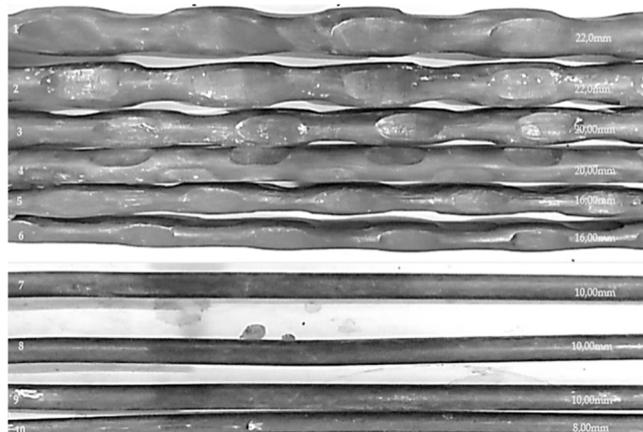


Universidade  
Presbiteriana  
Mackenzie  
UPM

87

## Tipologia do aço empregado

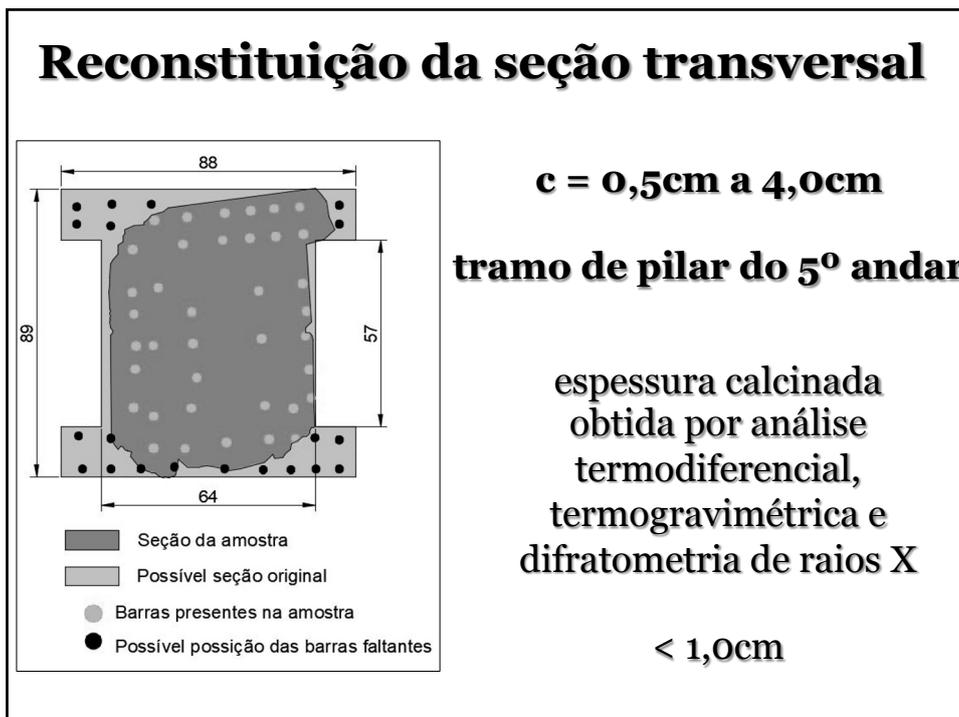
Barras longitudinais entalhadas com bitolas de 22, 20, e 16 mm. CA 60  
Barras transversais lisas com bitola de 10 mm CA 37  
Barras complementares lisas com bitola de 8 mm. CA 37  
Laboratórios da ArcelorMittal



88

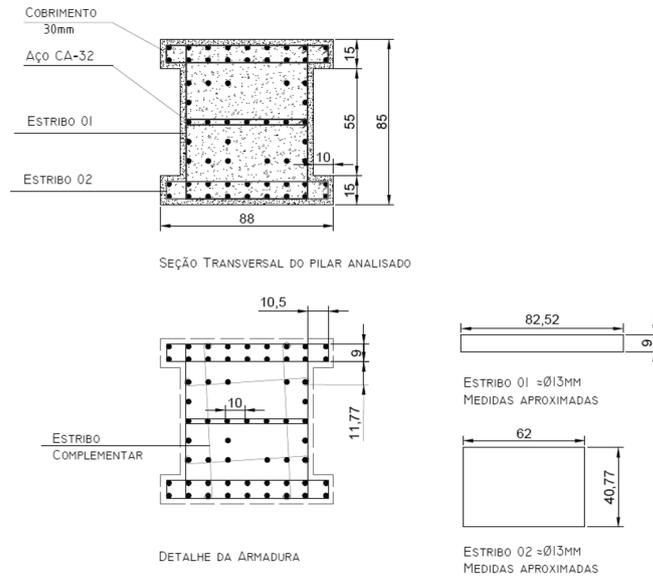


89



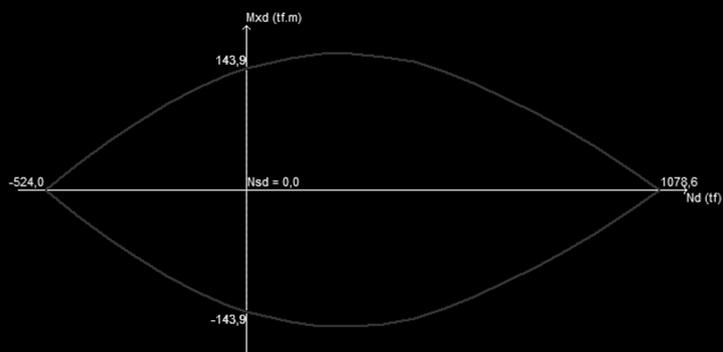
90

# Análise Estrutural



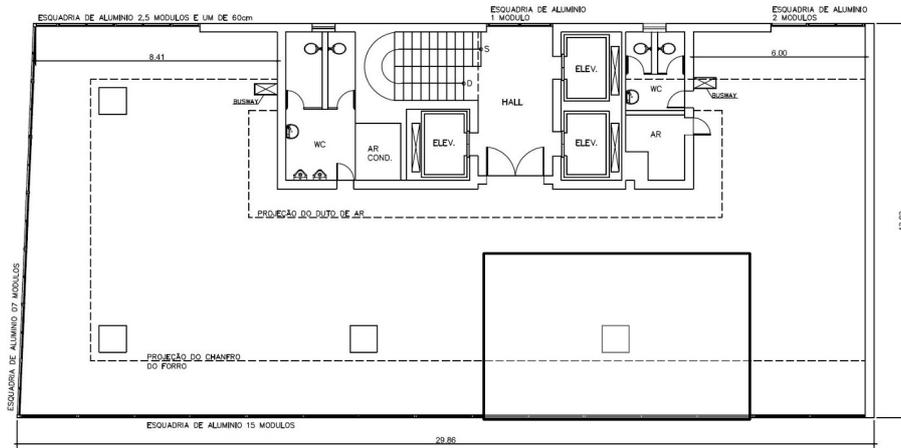
91

# Análise Estrutural



92

# Análise Estrutural

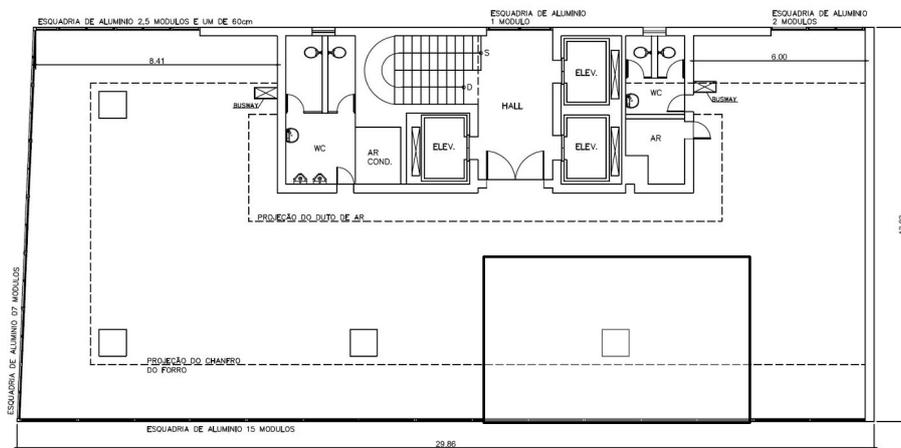


PLANTA BAIXA (TIPO)  
ESC. 1/125

**Área de influência (CAD) = ~47,36m<sup>2</sup>**

93

# Análise Estrutural



PLANTA BAIXA (TIPO)  
ESC. 1/125

**Estimado pelos desenhos carga de ~ 30 tf / pav.**

94

## **Análise Estrutural**

**Capacidade do pilar sem  
momentos:  $N_d = 878$  tf  
correspondente a mais de 25  
pavimentos!!!**

95



96

# FOLHA DE S. PAULO

DESDE 1921 \*\*\* UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

DIRETOR DE REDAÇÃO: OTAVIO FRASSI FILHO      SEXTA-FEIRA, 11 DE MAIO DE 2018      EDIÇÃO SP/DF • CONCLUÍDA À NOITE • R\$ 4,00

## Geisel avalizou execuções na ditadura, diz documento

Documento de 1974, liberado pelo governo atual, revela que o generalista da CIA, o ex-presidente Ernesto Geisel avalizou execuções de uma série de presos políticos durante o regime militar. O documento, publicado em um livro de memórias de um dos principais agentes da Operação Condor, revela que Geisel avalizou execuções de presos políticos em nome da segurança nacional.

## Sócio da Dolly é preso sob suspeita de fraude fiscal

Um dos sócios da empresa de entretenimento Dolly foi preso sob suspeita de fraude fiscal. O empresário foi acusado de não declarar corretamente os rendimentos em sua declaração de imposto de renda.

## Governador de SP acerta medidas visando eleições

O governador de São Paulo, Geraldo Alckmin, anunciou medidas para a campanha eleitoral. Ele prometeu cortar gastos e melhorar a gestão pública.



Larrie Codomo, sócio da Dolly, segura cartaz durante manifestação em frente ao prédio da Coca-Cola, que disse não ocorrer processos em que não esteja envolvido.

## SP tem 25 mil edifícios fora de regra mais dura antifogo

47% dos prédios da capital paulista foram construídos antes de incêndio no Joazeiro (1974), que levou a mudança nas normas.

De todos os prédios de São Paulo, 47% foram construídos antes de um incêndio que destruiu o Joazeiro em 1974. Isso significa que mais de 25 mil edifícios não foram construídos sob as regras atuais de segurança contra incêndios.



TRUMP E KIM SE REUNIRÃO EM 12 DE JUNHO

O presidente dos Estados Unidos e o líder norte-coreano se reunirão em Seul para discutir a paz na Coreia.

## SP tem 25 mil edifícios fora de regra mais dura antifogo

47% dos prédios da capital paulista foram construídos antes de incêndio no Joazeiro (1974), que levou a mudança nas normas.

Uma pesquisa realizada pela Prefeitura de São Paulo revelou que 47% dos prédios da cidade foram construídos antes de um incêndio que destruiu o Joazeiro em 1974. Isso significa que mais de 25 mil edifícios não foram construídos sob as regras atuais de segurança contra incêndios.

97

# cotidiano

FOLHA DE S. PAULO \*\*\*

## Quase metade dos prédios de SP são de antes das regras duras contra incêndio

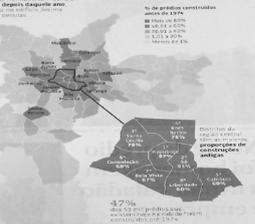
Das 53 mil edificações da cidade, 24,7 mil foram construídos em período anterior à tragédia do Joazeiro, em 1974

### Quase metade dos prédios de São Paulo foi construído antes de 1974

Uma pesquisa realizada pela Prefeitura de São Paulo revelou que 47% dos prédios da cidade foram construídos antes de um incêndio que destruiu o Joazeiro em 1974. Isso significa que mais de 25 mil edifícios não foram construídos sob as regras atuais de segurança contra incêndios.

### Condenação recusa a mudança por causa de preço das reformas

Condenação recusa a mudança por causa de preço das reformas. O proprietário do prédio Condenação não quer pagar o custo das reformas necessárias para adequar o edifício às novas normas de segurança.



Mapa de São Paulo com uma seta apontando para o bairro do Joazeiro, onde ocorreu o incêndio em 1974.

### Quase metade dos prédios de São Paulo foi construído antes de 1974

Uma pesquisa realizada pela Prefeitura de São Paulo revelou que 47% dos prédios da cidade foram construídos antes de um incêndio que destruiu o Joazeiro em 1974. Isso significa que mais de 25 mil edifícios não foram construídos sob as regras atuais de segurança contra incêndios.



Fotografia de um prédio em ruínas após um incêndio.

### Condenação recusa a mudança por causa de preço das reformas

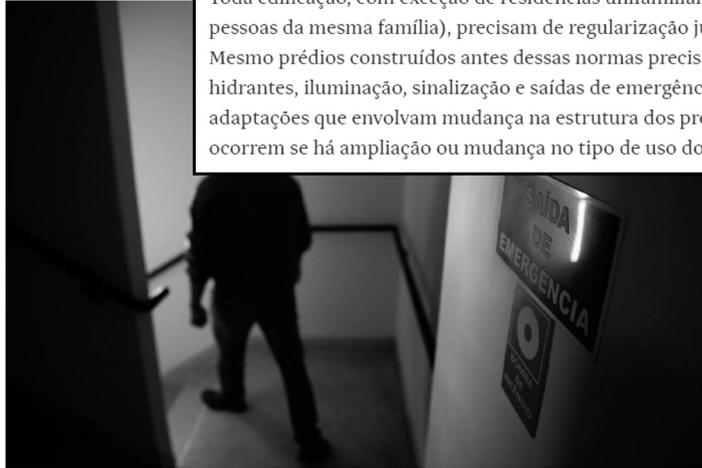
Condenação recusa a mudança por causa de preço das reformas. O proprietário do prédio Condenação não quer pagar o custo das reformas necessárias para adequar o edifício às novas normas de segurança.

98

## Quase metade dos prédios de SP são anteriores às regras duras anti-incêndio

Dos 53 mil edifícios, 24,7 mil foram construídos antes da tragédia do Joelma

(<http://www1.folha.uol.com.br/folha-topicos/tragedia-dos-sem-teto>)



Toda edificação, com exceção de residências unifamiliares (onde só vivem pessoas da mesma família), precisam de regularização junto aos Bombeiros. Mesmo prédios construídos antes dessas normas precisam de extintores, hidrantes, iluminação, sinalização e saídas de emergência. Outros tipos de adaptações que envolvam mudança na estrutura dos prédios, no entanto, só ocorrem se há ampliação ou mudança no tipo de uso do prédio.

Sinalizações de segurança em edifício no bairro da Saúde, em São Paulo - Joel Silva/Folhapress

99

## Lições aprendidas

1. Estrutura de Concreto mal projetada pode colapsar em pouco tempo;
2. Nunca desprezar ou minimizar ação do fogo – “ser precavido”;
3. Cuidado com pele de vidro sem barreiras;
4. Muitos prédios em situação similar, apesar de “legalmente habitados / abandonados”;
5. Cabe ao proprietário a responsabilidade, mas a quem cabe fiscalizar?

100

## **Lições aprendidas (medidas)**

- 1. Projeto Executivo Arquitetura (Prefeitura);**
- 2. Projeto Executivo Estrutural ou projeto “as built” no (*Habite-se*);**
- 3. Inspeção Periódica;**
- 4. Proteção Passiva e Ativa obrigatória;**
- 5. Redundância & Robustez no projeto**

101

## **Obrigado !**

Prof. Alfonso Pappalardo Júnior	Eng. Leandro Coelho
Geol <sup>a</sup> . MSc. Ana Livia Silveira	Sr. Luiz Adauto Moraes Mazarin
Dr. Antonio Fernando Berto	Prof <sup>a</sup> . Magda Salgueiro Duro
Sr. Antonio Paulo Pereira	Sr. Matheus Moreira
Geol. Arnaldo Forti Battagin	Sr. Mauricio Brun Bucker
Prof. Bernardo Tutikian	Perita Mônica Bernardi Urias
Dr. Carlos Brites	Sr. Nelson Candido Rosa
Sr. Cesar Augusto dos Santos	Major Oscar Samuel Crespo
MSc. Douglas Couto	Eng. Me. Pedro Bilesky
Perito Edgar Rezende Marques	Dr. Rogério Cattelan de Lima
Sr. Eduardo Antonio Franca	Sr. Ronald M. Nascimento
Sr. Francisco Pereira Souza	Prof. Sérgio Lex
Sr. Gustavo de Andrade Silva	Prof. Simão Prizskulnik
Eng <sup>a</sup> . Jéssika Pacheco	Sra. Thamyris Torsani Pimentel
Eng. Jefferson Dias de Souza Junior	Prof. Valdir Pignatta e Silva
Sr. José Luiz de Moraes Andrade	Prof. Vitor Levy Castex Aly
Eng. José Luiz Varela	Sr. Waldir Aparecido dos Santos
Sr. Lázaro de Castro	Sr. Waldir Aparecido dos Santos Filho

102