

VI CONCRETAR
Fórum sobre Durabilidade e Desempenho das Estruturas de Concreto

Incêndio e Colapso do Edifício Wilton Paes de Almeida - SP
Lições Aprendidas dessa Tragédia Urbana

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

Sinduscon-GO **30 de maio de 2018** **Goiânia/GO**

1

Edifício Wilton Paes de Almeida

2

Mortes em situação de Incêndio

1. Asfixia / toxidez
2. Pânico / pisoteamento
3. Queimadura

4. Colapso (usuários evacuação e bombeiros)

3



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***

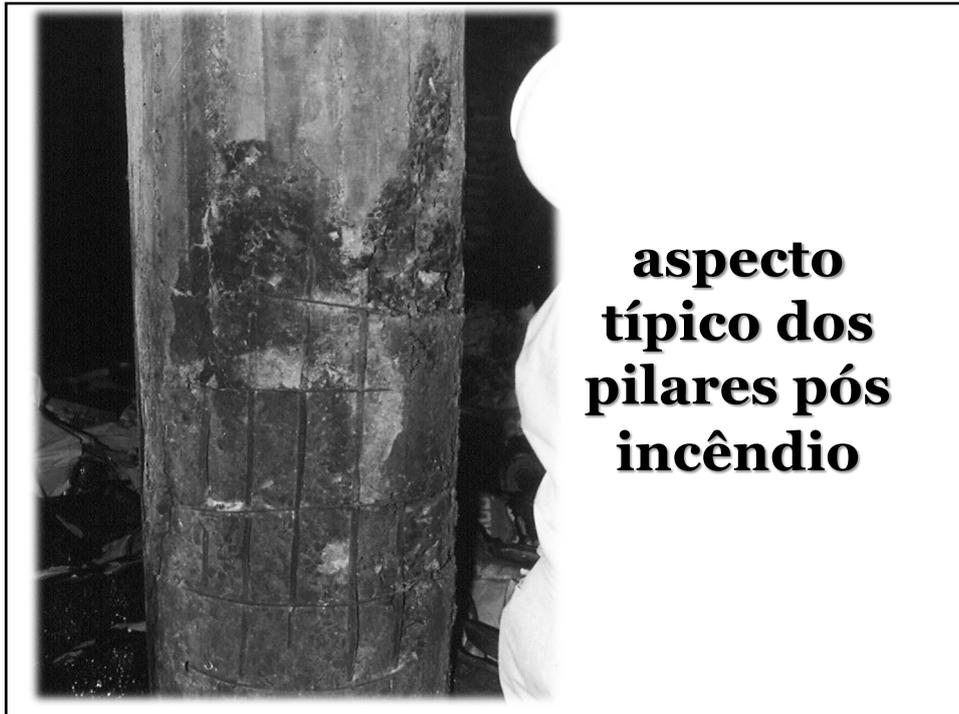
4



5



6



**aspecto
típico dos
pilares pós
incêndio**

7



aspecto típico das vigas

8



9



10



Edifício JOELMA

**São Paulo, Brasil
1974
Estrutura de Concreto Armado**

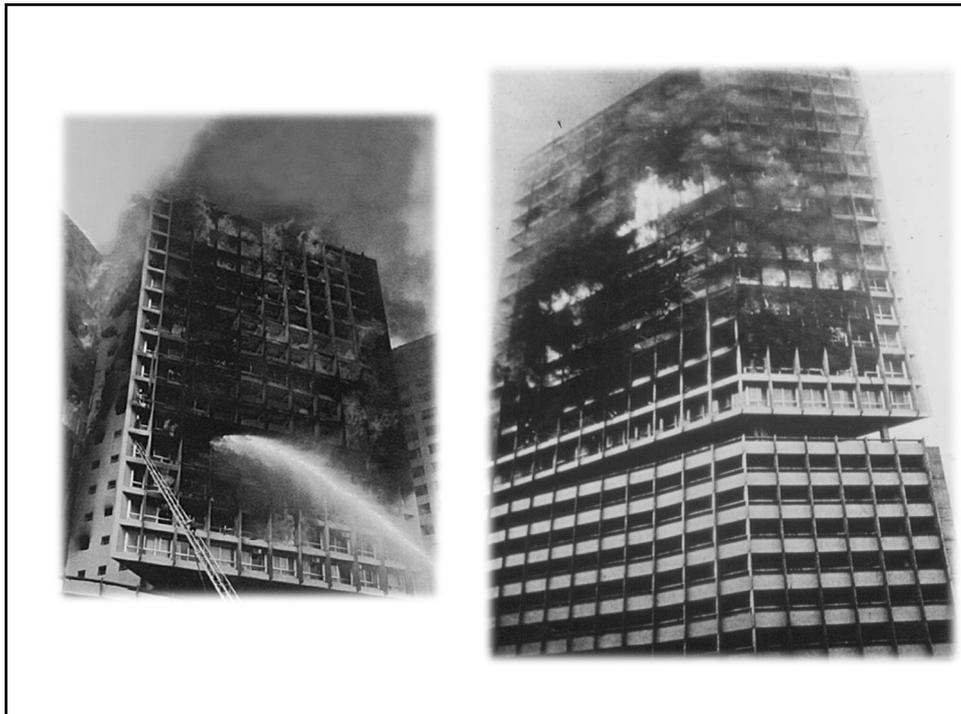
**26 andares
10 andares de garagem
+ 15 andares de escritórios**

**Construção: 1969-1971
Incêndio: 1 Feb. 1974**

***duração: 6h30min
390min***

***em uso
nada colapsou***

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#_=_

13



Incêndio de 1981

14



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

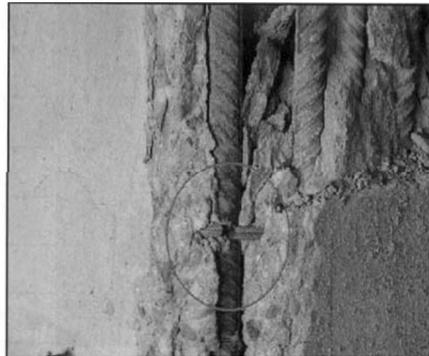
Duração: 16h
960min

somente as partes de
aço colapsaram
totalmente demolido

16



17



“ the reinforced concrete structure, columns, beams and slabs under 16h severe fire condition , could perform well and no collapse”

... “the penetration of the damaged, is heterogeneous and vary from 1.5cm in 19 floor to 3 cm in 12 floor...”

Dra. Cruz Alonso. IET.

18

Pós-incêndio



Incêndio no Edifício Windsor em Madrid, 2005 (Calavera Ruiz et al, 2007)

19



Parque Central Torre Torre Leste

**Parque Central
Construção: 1979
Altura: 221 m
56 andares**

**Incêndio: 22 andares
Duração: 20h
Zona sísmica: IV
Caracas
Venezuela
17.10.2004**

***concreto não colapsou
recuperado e em uso***

20



21

No domingo, 17 de outubro de 2004 às 00:05 da manhã, um incêndio se 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.

Os bombeiros de Caracas trabalharam arduamente para controlar esse incêndio, múltiplas irregularidades nos sistemas de prevenção e extinção e falta de pressão de água para elevar a água para mais de 34 andares, motivaram a perda do controle da situação.

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

22



23



24



25



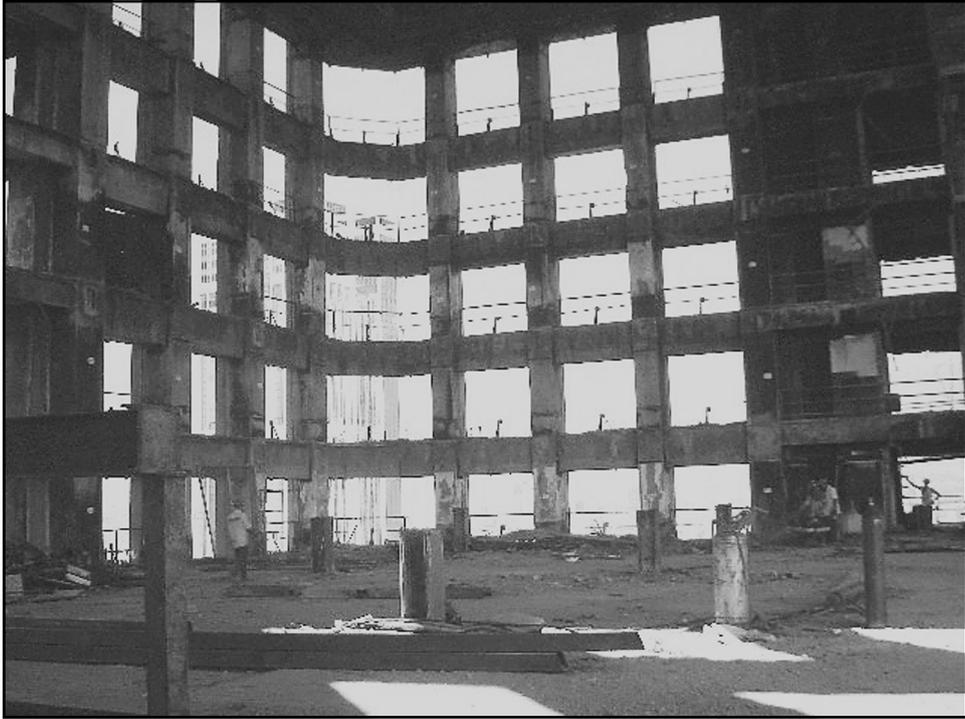
26



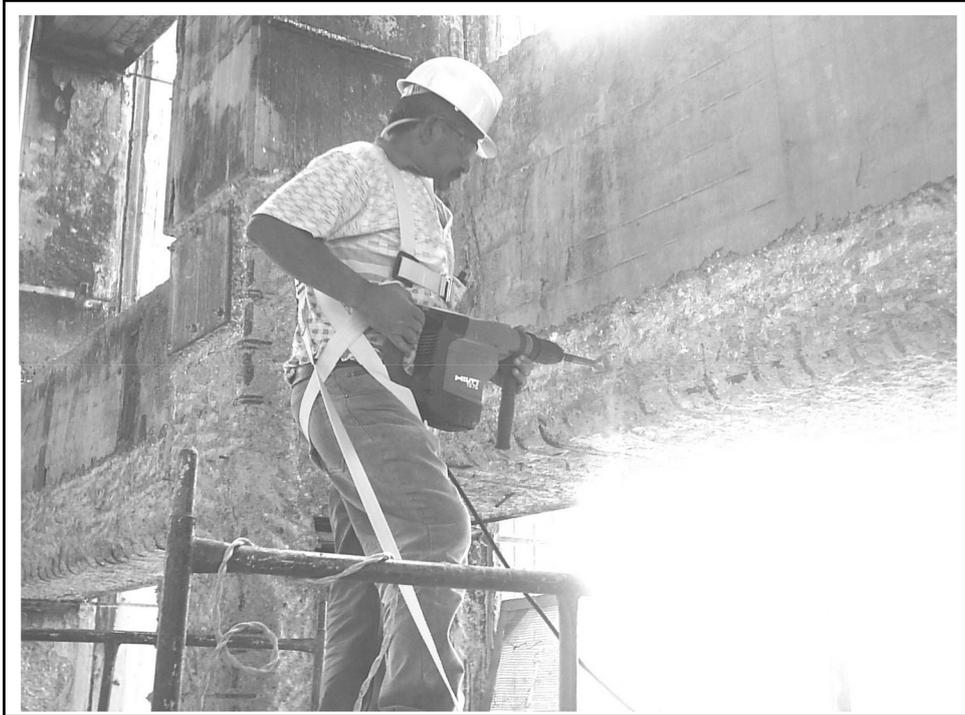
27



28



29



30



World Trade Center

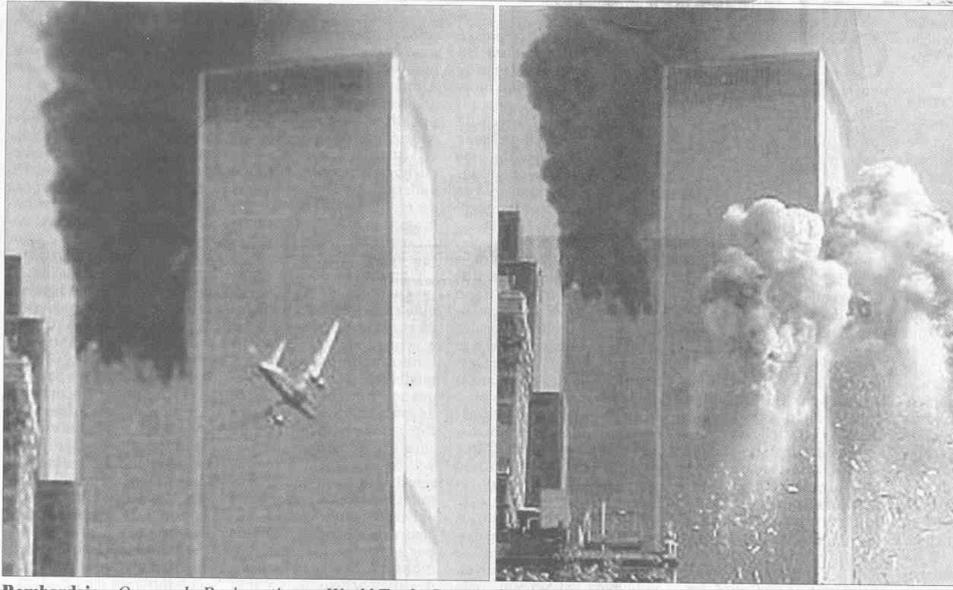
Nova Iorque, EUA
1973
Estrutura metálica
110 andares
6 subsolos

Construção: 1966 a 1973
incêndio 11 Set. 2001

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

colapsaram

31



11 de Setembro de 2001

32

As piores consequências do impacto

soltou a proteção térmica
comprometeu o sistema sprinkler
comprometeu o abastecimento de água
disseminou o combustível
incrementou a ventilação

33

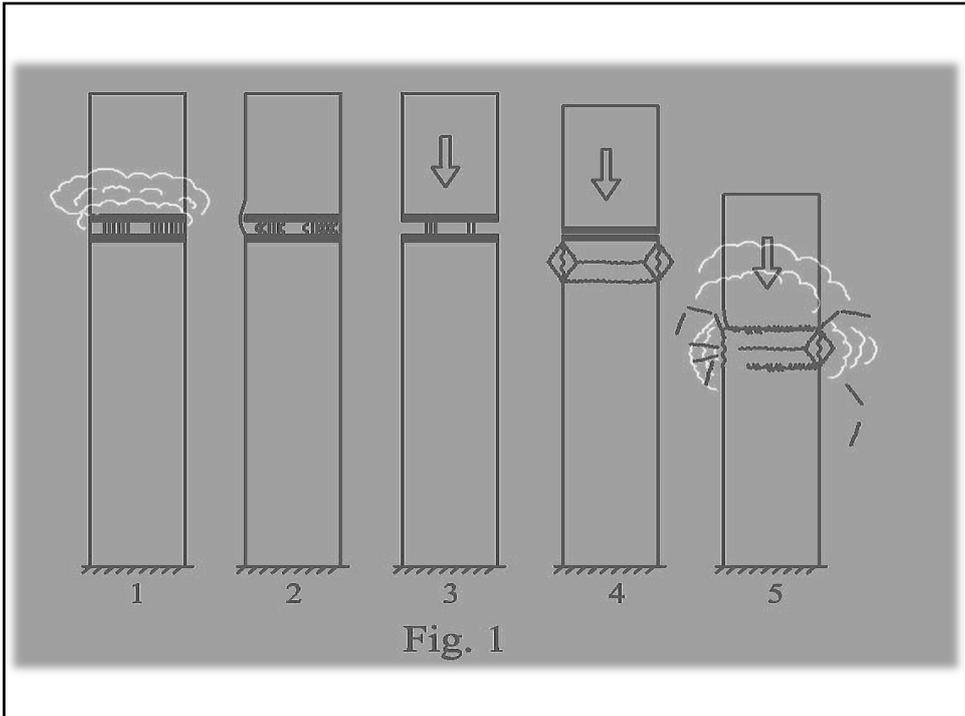
Resistência e Estabilidade

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

O período de oscilação foi equivalente ao período de oscilação de todo o edifício

34



35



36

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

37

 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS <small>ABNT Avenida de Maio, 15 - 20º andar 20031-901 - Rio de Janeiro - RJ Tel. + 55 21 2502-2200 Fax + 55 21 2502-2208 www.abnt.org.br</small>	DEZ 2001	NBR 5628
	Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo	
<small>Origem: Projeto de Emenda NBR 5628:2001 ABNT/CB-02 – Comitê Brasileiro de Construção Civil CE-02/003.13 – Comissão de Estudo de Estruturas Resistentes ao Fogo NBR 5628 – Structural construction components – Determination of the fire resistance Descriptor: Fire resistance Esta Norma substitui a NBR 5628:1980 Válida a partir de 30.01.2002</small>		
<small>© ABNT 2001 Todos os direitos reservados.</small>		6 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Normas complementares
- 3 Aparelhagem
- 4 Execução do ensaio
- 5 Resultados
- 6 Relatório do ensaio

1 OBJETIVO

1.1 Esta Norma prescreve o método de ensaio destinado a determinar a resistência ao fogo de componentes construtivos estruturais representada pelo tempo em que respectivas amostras, submetidas a um programa térmico padrão, satisfazem às exigências desta Norma, conforme os requisitos nela especificados.

1.2 Esta Norma se aplica aos seguintes componentes de edificações:

- a) paredes estruturais;
- b) lajes;
- c) pilares;
- d) vigas.

2 NORMAS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 6479 – Porta corta-fogo, tipo leve – Método de ensaio

3 APARELHAGEM

A aparelhagem e acessórios devem constar de:

- a) forno;
- b) termopares;
- c) estufas;
- d) tubos de porcelana;
- e) chumaço de algodão;

38



ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Av. Trevisan, 13 - 20º andar
CEP 20032-900 - Caixa Postal 1900
Rio de Janeiro - RJ
Tel: (21) 2512-1111
Fax: (21) 2512-1122-1123
E-mail: abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

Copyright © 2006
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
Todos os direitos reservados

NOV 2001	NBR 14432
----------	------------------

Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento

Origem: Projeto de Emenda NBR 14432:2000
ABNT/CB-24 - Comitê Brasileiro de Segurança contra Incêndio
CE-24.301.06 - Comissão de Estudo de Segurança de Estruturas em Situação de Incêndio
NBR 14432 - Fire-resistance requirements for building construction elements - Procedure
Description: Fire Building Safety Structure
Esta Norma substitui a NBR 14432:2000
Válida a partir de 31.12.2001

Palavras-chave: Incêndio, Segurança, Edificação, Estrutura	14 páginas
---	------------

Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Símbolos
- 5 Métodos para atendimento das exigências de resistência ao fogo
- 6 Elementos estruturais livres da ação do incêndio
- 7 Critérios de resistência ao fogo
- 8 Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)
- 9 Ocupação mista
- 10 Elementos estruturais de cobertura
- ANEXOS**
- A Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF)
- B Classificação das edificações quanto à sua ocupação
- C Cargas de incêndio específicas
- D Condições construtivas para edificações das divisões G-1 e G-2 estruturadas em aço

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ONS, circulam para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma contém os anexos A, B, C e D, de caráter normativo.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram os edifícios para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural. Para os elementos de compartimentação, devem ser atendidos requisitos de estanqueidade e isolamento por um tempo suficiente para possibilitar:

- a) fuga dos ocupantes da edificação em condições de segurança;
- b) segurança das operações de combate ao incêndio;
- c) minimização de danos a edificações adjacentes e à infra-estrutura pública.

39

**NORMA
BRASILEIRA**

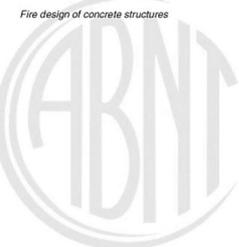
**ABNT NBR
15200**

Segunda edição
26.04.2012

Válida a partir de
26.05.2012

Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio

Fire design of concrete structures



ICS 13.220.50 ; 91.080.40

ISBN 978-85-07-03373-8



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 15200:2012
48 páginas

© ABNT 2012

40

	SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO	
Corpo de Bombeiros		
INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 08/2011		
Resistência ao fogo dos elementos de construção		
SUMÁRIO 1 Objetivo 2 Aplicação 3 Referências normativas e bibliográficas 4 Definições 5 Procedimentos 6 Outras exigências 7 Edificações de caráter temporário 8 Edificações existentes	ANEXOS A Tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF) B Tabela de resistência ao fogo para alvenarias C Tabela de resistência ao fogo de paredes em chapas de gesso para <i>Drywall</i> D Método do tempo equivalente de resistência ao fogo	

41

	SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO	
Corpo de Bombeiros		
INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 43/2011		
Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes		
SUMÁRIO 1 Objetivo 2 Aplicação 3 Referências normativas e bibliográficas 4 Definições e conceitos 5 Procedimentos 6 Exigências básicas 7 Adaptações 8 Prescrições diversas	ANEXO A Fluxograma de adaptação para edificações existentes B Tabela de adaptação de chuveiros automáticos	

2.1.1 As edificações construídas e regularizadas posteriormente à vigência do Decreto Estadual nº 46.076/01 (abril de 2002), quando ampliadas ou com mudança de ocupação, devem atender integralmente ao Decreto Estadual nº 56.819/11, não cabendo as adaptações desta IT, exceto se houver compartimentação entre as áreas existentes e ampliadas. Neste caso, pode-se adotar o Decreto Estadual nº 46.076/01 para a área existente e o Decreto Estadual nº 56.819/11 para a área ampliada.

42



ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO
Secretaria Geral Parlamentar
Departamento de Documentação e Informação

**área
existente**

DECRETO Nº 46.076, DE 31 DE AGOSTO DE 2001

Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco para os fins da Lei nº 684, de 30 de setembro de 1975 e estabelece outras providências.

GERALDO ALCKMIN, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,
Decreta:

CAPÍTULO I

Disposições Preliminares

Artigo 1º – Este Regulamento dispõe sobre as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no artigo 144 § 5º da Constituição Federal, ao artigo 142 da Constituição Estadual, ao disposto na Lei Estadual nº 616, de 17 de dezembro de 1974 e na Lei Estadual nº 684, de 30 de setembro de 1975.

Artigo 2º – Os objetivos deste Regulamento são:

- I** – proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II** – dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III** – proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; e
- IV** – dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

CAPÍTULO II

Das Definições

Artigo 3º – Para efeito deste Regulamento são adotadas as definições abaixo descritas:

- I** – Altura da Edificação: é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível de descarga, sob a projeção do paramento externo da parede da edificação, ao piso do último pavimento, excluindo-se áticos, casas de máquinas, barriletes; reservatórios de água e semelhantes. Nos casos onde os subsolos tenham ocupação distinta de estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias ou respectivas dependências sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana, a

43



ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO

**área
ampliada**

DECRETO Nº 56.819, DE 10 DE MARÇO DE 2011

Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e dá providências correlatas

GERALDO ALCKMIN, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,
Decreta:

CAPÍTULO I

Disposições Preliminares

Artigo 1º - Este Regulamento dispõe sobre as medidas de segurança contra incêndio nas edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no artigo 144 § 5º da Constituição Federal, no artigo 142 da Constituição Estadual, ao disposto na Lei estadual nº 616, de 17 de dezembro de 1974, na Lei estadual nº 684, de 30 de setembro de 1975, e no Decreto estadual nº 55.660, de 30 de março de 2010.

Artigo 2º - Os objetivos deste Regulamento são:

- I** - proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- II** - dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- III** - proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- IV** - dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
- V** - proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

CAPÍTULO II

Das Definições

Artigo 3º - Para efeito deste Regulamento são adotadas as definições abaixo descritas:

- I** - Altura da Edificação:

44

FOLHA DE S. PAULO
DESDE 1921 *** UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

DIRETOR DE REDAÇÃO: OTAVIO FRASS FILLAO SEXTA-FEIRA, 11 DE MAIO DE 2018 EDIÇÃO SP/DF CONCLUSÃO ÀS 08H - R\$ 4,00

Geisel avalizou execuções na ditadura, diz documento

Documento de 1974 liberalizou governo autoritarmente que, segundo relato de chefe da CIA, o ex-presidente Ernesto Geisel avalizou execuções de uma série de revoos militares de abertamente da ditadura militar no Brasil. O texto, publicado em 1974, foram divulgados pelo jornalista da Folha Maria Spector, mas as

Sócio da Dolly é preso sob suspeita de fraude fiscal

Um dos sócios da empresa de entretenimento Dolly, Luiz Carlos de Azevedo, foi preso recentemente em São Paulo. Ele é acusado de desviar esquema de fraude que envolvia a Dolly em impostos não pagos. Sua defesa contestou a prisão e afirma que não ocorreu fraude fiscal.

Governador de SP anuncia medidas visando eleições

Em uma reunião com o governador de São Paulo, Marco França, Dolly anunciou medidas para a realização de eleições diretas e transparentes. França, que substituiu Fernando Alckmin (PSDB), disse que vai procurar a Câmara para garantir o plebiscito de 2020, mas não há certeza de que isso aconteça.

Grupos p-4 vivem lugares na cidade para comer com os seus filhos ou levar a sua mãe

Avião de 87 criado por brasileiro, usado para medicina pressão no cérebro chega a hospital



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 ocorreu em 1974 e levou a uma mudança nas normas de segurança contra incêndio. O texto, publicado em 1974, foi escrito por um jornalista da Folha de São Paulo, Maria Spector, e avalizado pelo então presidente da ditadura, Ernesto Geisel. O documento revela que o governo autoritário avalizou execuções de uma série de revoos militares de abertamente da ditadura militar no Brasil. O texto, publicado em 1974, foram divulgados pelo jornalista da Folha Maria Spector, mas as

Uma semana após a publicação do artigo, a prefeitura anunciou que iria revisar as normas de segurança contra incêndio em edifícios comerciais e habitacionais. A mudança foi considerada uma vitória para os defensores da segurança pública, mas também levantou preocupações sobre o impacto econômico da nova legislação. A prefeitura afirmou que a nova norma exigiria a instalação de sistemas de proteção contra incêndio em todos os edifícios comerciais e habitacionais de mais de cinco andares. A medida também exigiria a realização de inspeções regulares e a manutenção adequada dos sistemas de segurança.

A mudança se seguiu após uma série de incêndios em edifícios comerciais e habitacionais em São Paulo. O incêndio no Joazeiro, em 1974, foi o mais devastador, resultando na morte de 23 pessoas e na destruição de milhares de metros quadrados de edifício. O caso chamou a atenção da população e levou a uma pressão pública por medidas mais rigorosas de segurança.

Três dias depois, a prefeitura anunciou que iria revisar as normas de segurança contra incêndio em edifícios comerciais e habitacionais. A mudança foi considerada uma vitória para os defensores da segurança pública, mas também levantou preocupações sobre o impacto econômico da nova legislação. A prefeitura afirmou que a nova norma exigiria a instalação de sistemas de proteção contra incêndio em todos os edifícios comerciais e habitacionais de mais de cinco andares. A medida também exigiria a realização de inspeções regulares e a manutenção adequada dos sistemas de segurança.

TRUMP e KIM SE REUNIRÃO EM 12 DE JUNHO

O presidente dos Estados Unidos e o líder norte-coreano se reunirão em 12 de junho em Seul para discutir a desmilitarização da península coreana.

TRUMP e KIM SE REUNIRÃO EM 12 DE JUNHO

O presidente dos Estados Unidos e o líder norte-coreano se reunirão em 12 de junho em Seul para discutir a desmilitarização da península coreana. A reunião é considerada um passo importante para a resolução da crise nuclear na Coreia do Sul.

45

cotidiano FOLHA DE SP PAULO 11

SEXTA-FEIRA, 11 DE MAIO DE 2018

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

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

Tragédia em Joazeiro

Em 1974, um incêndio devastador atingiu o edifício Joazeiro, em São Paulo, resultando na morte de 23 pessoas e na destruição de milhares de metros quadrados de edifício. O caso chamou a atenção da população e levou a uma pressão pública por medidas mais rigorosas de segurança.

Mapa de São Paulo com áreas afetadas por incêndios

O mapa mostra a distribuição geográfica dos edifícios construídos antes e depois de 1974. Áreas com maior densidade de edifícios antigos são visíveis no centro da cidade.

Condições precárias e mudanças para a segurança contra incêndio

Após o incêndio no Joazeiro, a prefeitura anunciou que iria revisar as normas de segurança contra incêndio em edifícios comerciais e habitacionais. A mudança foi considerada uma vitória para os defensores da segurança pública, mas também levantou preocupações sobre o impacto econômico da nova legislação.

Mapa de São Paulo com áreas afetadas por incêndios

O mapa mostra a distribuição geográfica dos edifícios construídos antes e depois de 1974. Áreas com maior densidade de edifícios antigos são visíveis no centro da cidade.

TRUMP e KIM SE REUNIRÃO EM 12 DE JUNHO

O presidente dos Estados Unidos e o líder norte-coreano se reunirão em 12 de junho em Seul para discutir a desmilitarização da península coreana.

TRUMP e KIM SE REUNIRÃO EM 12 DE JUNHO

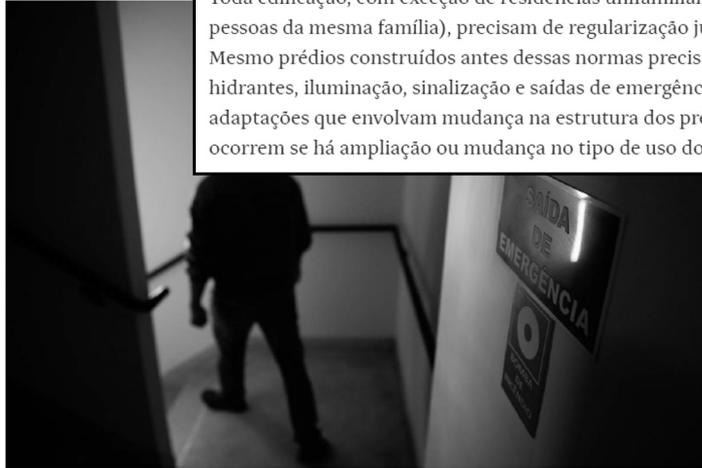
O presidente dos Estados Unidos e o líder norte-coreano se reunirão em 12 de junho em Seul para discutir a desmilitarização da península coreana. A reunião é considerada um passo importante para a resolução da crise nuclear na Coreia do Sul.

46

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

47

Até o caso Joelma, o tema era regulado pelo Código de Obras de 1929. Uma especificação do Corpo de Bombeiros exigia, desde 1961, somente hidrantes e extintores sinalizados. Uma semana depois daquela tragédia (e também à luz do incêndio que ocorreu no edifício Andraus, também na região central, dois anos antes), a prefeitura publicou, em forma de decreto, o primeiro conjunto mais extenso de normas que definia equipamentos de segurança contra incêndio em novos prédios.

O decreto assinado pelo então prefeito paulistano, Miguel Colasuonno, estabeleceu critérios para localização de escadas e saídas de emergência, distância máxima entre hidrantes e quanto tempo paredes, colunas e pilares precisam resistir ao fogo.

Definiu ainda que prédios maiores que 35 metros precisariam suportar o peso de um helicóptero em sua cobertura. Em caso de descumprimento, a

48

elevadores foram retirados, os buracos serviram de verdadeiras chaminés que espalhavam o fogo entre os pavimentos.

“Hoje, as exigências de projeto e de qualidade de materiais são muito mais severas. A gente aprendeu com incêndios que chocaram a cidade, como o Andraus e o Joelma”, afirma o engenheiro e professor da USP Paulo Helene.

Ele trabalhou no reforço de estruturas de duas invasões na capital paulista. “Não há dúvidas de que existem edifícios em São Paulo que correm um risco muito acima do razoável”, afirma

CONDOMÍNIOS RESISTEM

Caras, as adequações contam ainda com resistência de condôminos. “A segurança fica em segundo plano. Os condôminos investem na estética, mas

49

O centro tem a maior proporção de imóveis antigos. Segundo levantamento feito pela reportagem com base em dados do IPTU, 87% das construções na República e 85% na Sé, por exemplo, são anteriores a 1974.

Paulo Helene explica que mesmo edifícios em conformidade com as regras atuais precisam de manutenção constante. “As estruturas quaisquer, seja de concreto, de alvenaria ou de aço, envelhecem com o tempo. Elas exigem que tenha uma manutenção periódica. Quanto antes você intervir, melhor. É mais barato e mais eficiente para prolongar a vida útil das estruturas”, diz.

A responsabilidade pela segurança contra incêndios e pela regularização dos prédios é do proprietário do imóvel ou do responsável pelo seu uso, como o síndico. Sem certificado dos bombeiros, o edifício pode receber desde advertência até multa que chega a R\$ 257 mil.

50

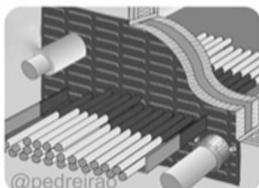
Proteção Passiva Contra Incêndio - PPCI

Sistema de **compartmentação** de ambientes para que um incêndio não se propague. Não combate fogo diretamente. Exemplos:

pedreiro.com.br



Pintura antichama de Cabos



Compartmentação de ambientes



Vedação de shafts e passagem de tubulações

51

Proteção Ativa Contra Incêndio

Sistema desenvolvido para **combater imediatamente um incêndio** já iniciado. Exemplos:



Extintores



Hidrantes



Sprinklers

52



53

Ficha Técnica

- Projeto arquitetônico: Roger Zmekhol
- Construção: Morse & Bierrenbach
- Execução: 1961 - 1968
- Andares: 24
- Área do terreno: 650 m²
- Área construída: 12.000 m²
- Tombamento: 1992
- Desabamento: 2018

54

PROBLEMAS

- **Desaprumo**
- **Escadas**
- **Elevadores**
- **Lixo**
- **Alagamento**
- **Elétrica**
- **Hidráulica**
- **Laje Cobertura**

55



56



57



58



59



60



61

Histórico

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

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
 Caixa-hiana em alumínio
 Estrutura de concreto

Subsolo
 2 pavimentos
 Garagem

Base
 Térreo livre
 Acesso restrito e controle
 Loja
 Pé-direito duplo

Edifício Wilton Paes de Almeida
1961

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.

62

Histórico

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.

Edifício e garagem Bolsa de Cereais (1962): edifício com 21 pavimentos localizado na Avenida Senador Queiroz, no centro, de autoria do arquiteto Lucjan Korngold.



Edifício Wilton Paes de Almeida (fig.80) e Edifício Bolsa de Cereais (fig.81)

63

ARQUIVO

HOME PROJOTOS ARQUITET_S SOBRE CONTATO

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



Edifício Wilton Paes de Almeida

ARQUITETO: Roger Zmekohl
ANO: 1961
ÁREA DO TERRENO: 650 m²
ÁREA CONSTRUÍDA: 12.000 m²
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.

64

Histórico

Aleteia

CURIOSIDADES

A trajetória do prédio que desabou no centro de São Paulo

São Paulo Antiga | Maio 02, 2018



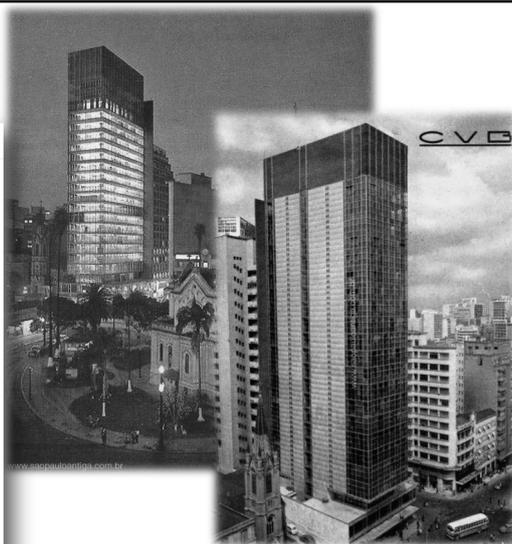
Edifício Wilton Paes de Almeida - Reprodução

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

65

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](#).

Aleteia

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 5¹ 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 m², 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.

66

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

67

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



68

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

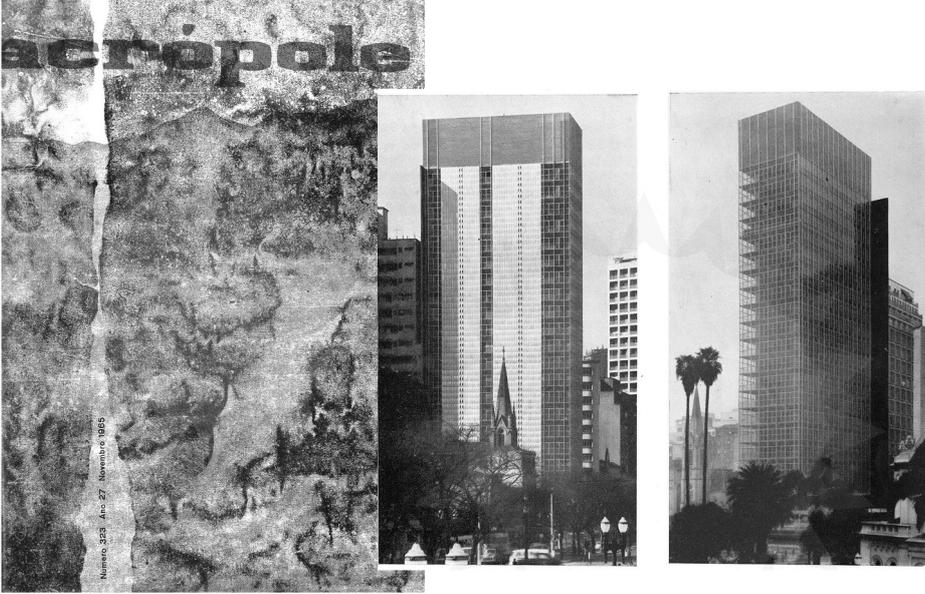


O texto e o título da reportagem foram alterados após o professor Paulo Helene, ex-presidente da Associação Latino-Americana de Patologias das Construções, ter revisado sua avaliação anterior e afirmado não ter encontrado vestígios das estruturas de metal que poderiam ter levado à queda do edifício em 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

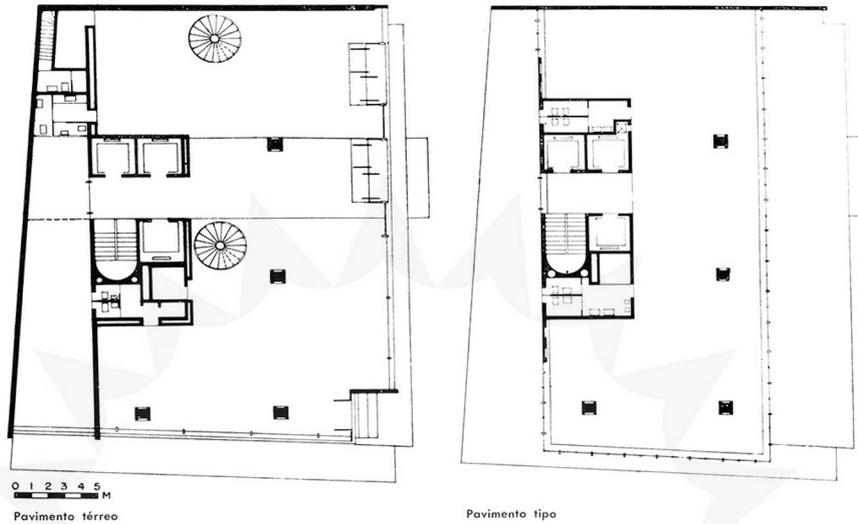
Histórico

acrópole



Revista Acrópole Número 323 Ano 27 Novembro 1965

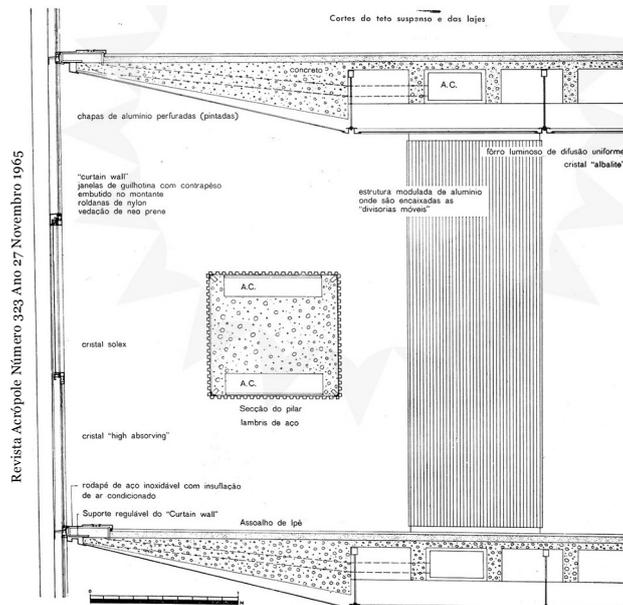
Histórico



Revista Acrópole Número 323 Ano 27 Novembro 1965

71

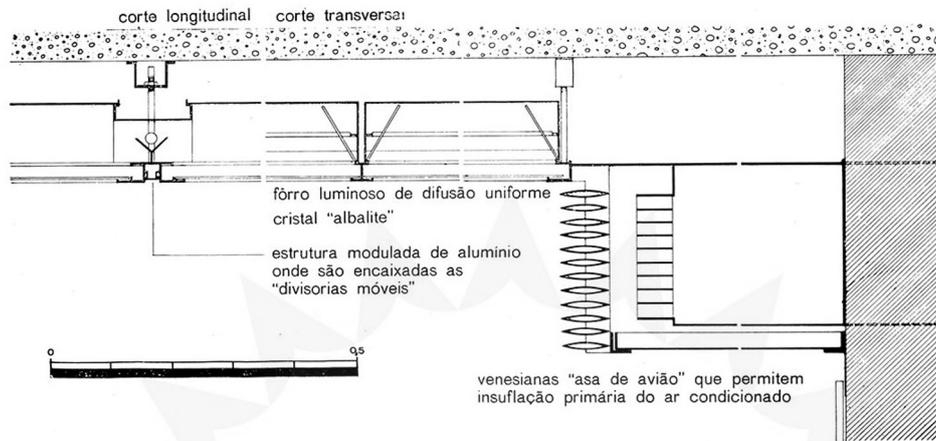
Histórico



Revista Acrópole Número 323 Ano 27 Novembro 1965

72

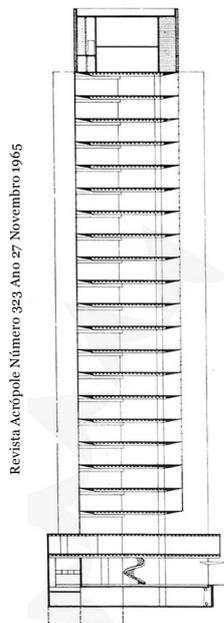
Histórico



Revista Acrópole Número 323 Ano 27 Novembro 1965

73

Histórico



O prédio, de 12.000 m², ora em fase de acabamento, foi projetado sobre um terreno de esquina que confina com um templo, permitindo assim um partido arquitetônico mais amplo.

Por se tratar de edifício comercial para uma só entidade, procurou-se compor o conjunto de maneira flexível e modulada para atender às mais variadas composições internas. A implantação em lâmina é devida à pouca largura da rua Antonio de Godoi, conseguindo-se, com o recuo, melhores condições.

Na estrutura, que é de concreto armado, os pilares são recuados e sua seção transversal é em H, ensejando o funcionamento como pleno de ar condicionado. O ar é insuflado da parte superior para o térreo, e, como os pilares diminuem a seção ao atingir os pavimentos superiores, conseguiu-se assim, uma perfeita coordenação entre o ar condicionado e a estrutura. As lajes são nervuradas e possuem rebaixo para a instalação do teto luminoso, terminando as bordas com 5 cm. Os três últimos pavimentos destinam-se ao equipamento do prédio e maquinaria e são revestidos externamente com venezianas de alumínio.

O sistema de ar condicionado, para estabelecer o micro-clima do edifício, é totalmente embutido, sendo o primário insuflado pelos rodapés e o secundário através dos lambris que revestem o arcoabouço central de cada pavimento.

Os tetos de todo o prédio são luminosos e contínuos com vidro difusor colocado sobre reticulados de alumínio que suportam caixas estanques de iluminação. Os tetos e os caixilhos são modulados para receber divisorias que neles se encaixam.

As esquadrias são em sistema "curtain wall" e revestem todo o edifício. São suportadas por chumbadores a cada 2 m (nas extremidades da laje) e inteiramente de alumínio anodizado, sendo que as colunas, além de servirem como elemento de rigidez, se prestam para embutir os contra-pesos das janelas-guilhotinas.

Os pilares são revestidos com lambris de alumínio estrudado assim como as paredes voltadas para a circulação interna. Os halls de circulação geral são tratados com mármore e aço inoxidável e os pisos de Ipê, por onde passam canalotas com fios telefônicos e elétricos, permitindo total flexibilidade na arquitetura interna.

Na cobertura está previsto um pequeno heliporto.

74

Histórico



75

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

76

Invasão

*Materiais remanescentes
dos antigos donos*



77

Invasão



*Divisórias feitas
com chapas de
madeirite de
pequena
espessura*

78

Invasão



79

Invasão



80

Invasão



81

Invasão



82

Histórico



Laje de cobertura

83

Informações verbais da SPU:

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....

84

O Incêndio

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



85

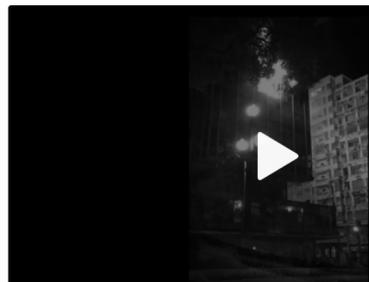
SÃO PAULO

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



86

Início às 1h30 (vídeo)



87

Durante o incêndio...



88

Desabamento às 2h50 (vídeo)



89

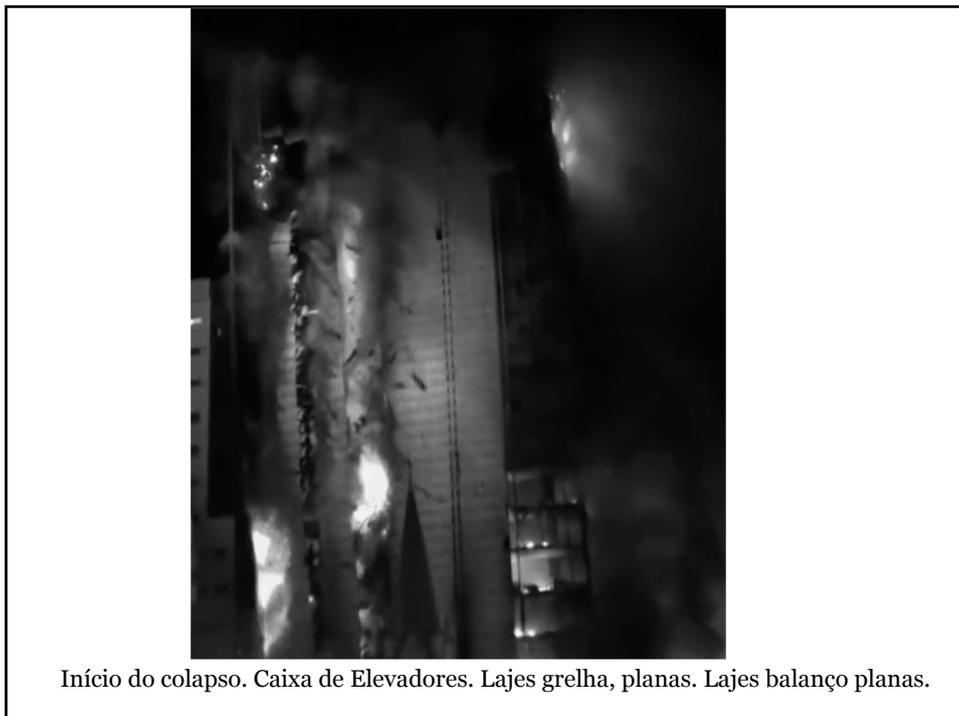
Desabamento às 2h50 (vídeo)



90



91



Início do colapso. Caixa de Elevadores. Lajes grelha, planas. Lajes balanço planas.

92



Colapso em progresso. Lajes grelha inclinadas. Lajes balanço planas. Pilar prumado

93



Colapso em progresso. Lajes grelha cisalhando/colapso. Lajes balanço planas. Pilar prumado

94

Após o desabamento...



95

Após o desabamento...



96

Após o desabamento...



97

Após o desabamento...



98

Após o desabamento...



99

Após o desabamento...



100

Após o desabamento...



101

Após o desabamento (vídeo)



102

Coletas de amostra para ensaios



103

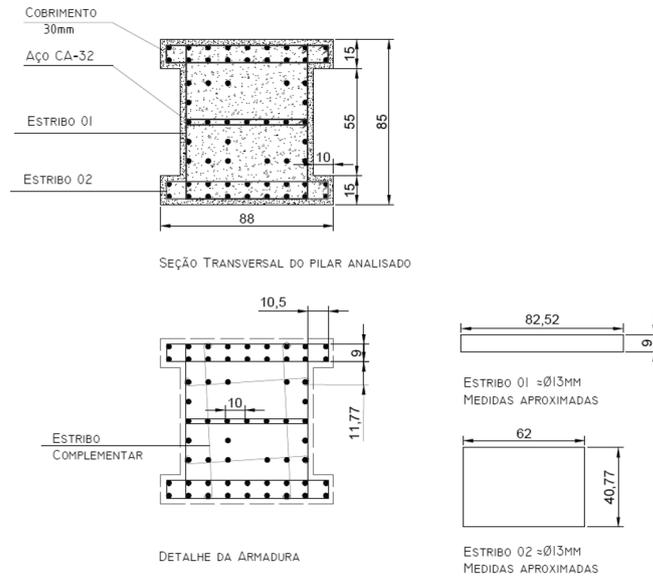
Análise Preliminar

- Esclerometria;
- Levantamento geométrico laje e pilar;
- Determinação do aço da armadura;
- Caracterização mineralógica do agregado;
- Extração e ensaio de resistência à compressão, à tração e módulo de elasticidade de pelo menos dois testemunhos;
- Pacometria;
- Ensaio de ultrassom;
- Absorção de água, índice de vazios permeáveis e massas específicas;
- Caracterização mineralógica por difratometria de raios X e análises térmicas por ATD-TG;
- Reconstituição de traço;
- Profundidade de carbonatação;
- Análise do material granular;
- Aço: ensaio de tração, dobramento, desbitolamento, alongamento e ductilidade, composição química, dureza Vickers e metalografias .



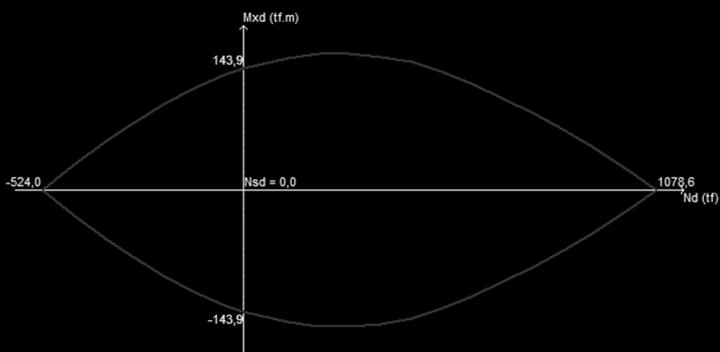
104

Análise Estrutural



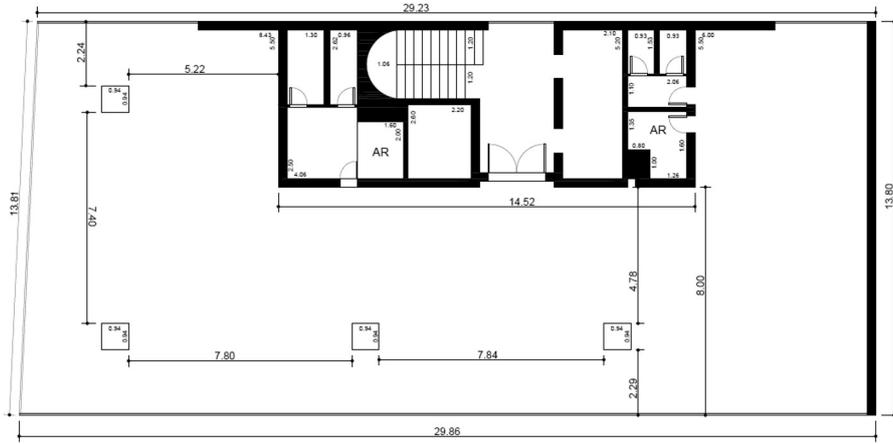
105

Análise Estrutural



106

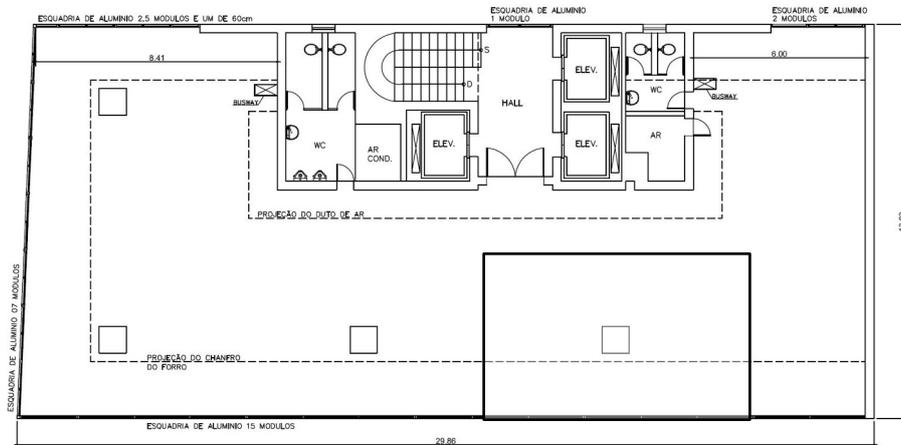
Análise Estrutural



Planta Pavimento Tipo
 $\hat{A} = 407,71m^2$

107

Análise Estrutural

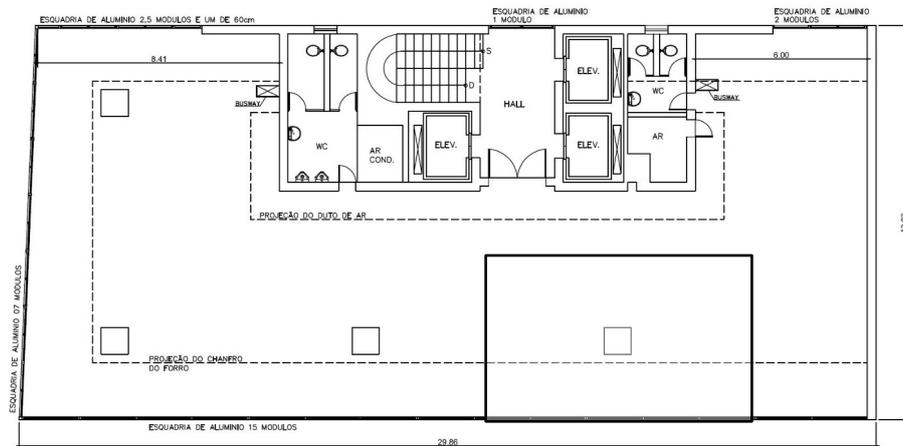


PLANTA BAIXA (TIPO)
ESC. 1/125

Área de influência (CAD) = $\sim 47,36m^2$

108

Análise Estrutural



PLANTA BAIXA (TIPO)
ESC. 1/125

Estimado pelos desenhos carga de ~ 30 tf / pav.

109

Análise Estrutural

**Capacidade do pilar sem
momentos: $N_d = 1.078$ tf
Correspondente a aproximados
35 pavimentos!!!**

Necessário rever sobrecargas

110



111



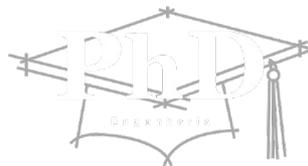
112

Lições aprendidas

- 1. Projeto Executivo Arquitetura (Prefeitura);**
- 2. Projeto Executivo Estrutural (*Habite-se*);**
- 3. Projeto "*as built*";**
- 4. Inspeção Periódica;**
- 5. Proteção Passiva e Ativa;**
- 6. Manutenção Preventiva;**
- 7. Redundância & Robustez no projeto**

113

OBRIGADO!



"do Laboratório de Pesquisa ao Canteiro de Obras"

www.concretophd.com.br
www.phd.eng.br

11-2501-4822
11-2501-4823

114