

## 10 Conclusões

O estado da arte das diretrizes do projeto estrutural de segurança contra incêndio dos edifícios foi apresentado, compreendendo: os modelos matemáticos de incêndio disponíveis, os efeitos do calor sobre os materiais sob a ótica do projeto estrutural, o comportamento peculiar das estruturas de concreto em situação de incêndio e os métodos de dimensionamento disponíveis na literatura técnica internacional.

Para tornar o método do tempo equivalente mais racional para determinar o TRRF de edifícios no Brasil, propôs-se uma estimativa em função da altura da edificação para um dos parâmetros de cálculo apresentado na **IT 08:04** do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Análises térmica e termestrutural numéricas realizadas permitiram uma avaliação mais precisa da resistência ao fogo de seções de concreto armado de elementos sujeitos à flexão simples projetados segundo a NBR 6118:2003, segundo os critérios de isolamento térmico e estabilidade, para  $t \leq 120$  min de aquecimento ISO 834:1975.

### 10.1 Análise térmica

A análise térmica numérica foi validada contra ensaios experimentais de lajes maciças com dimensões usadas nos testes da UE e, posteriormente, estendida às seções de lajes maciças, de alguns perfis de lajes nervuradas com nervuras moldadas com fôrmas industrializadas no Brasil e de vigas de seções retangulares e “T” de dimensões usuais em projeto à temperatura ambiente, recomendadas pela NBR 6118:2003.

Verificou-se que os parâmetros que caracterizam os fluxos de calor por radiação e convecção na face não-exposta ao calor usados em análises térmicas numéricas influenciaram significativamente os resultados para o isolamento térmico, mesmo para combinações entre o coeficiente de transferência de calor por convecção e a emissividade resultante, consideradas equivalentes.

Constatou-se que as influências do tipo de estrutura (mista de aço e concreto ou de concreto armado ou protendido) sobre a condutividade térmica do concreto endurecido a temperaturas

elevadas (acima dos 100 °C) são muito pequena, comparada à influência do tipo de agregado. Portanto, as curvas de condutividade térmica recomendadas pelo Eurocode 2 (EN 1992-1-2:2004), para a modelagem computacional de elementos de concreto em situação de incêndio, devem ser ponderadas. Recomenda-se o uso de curvas mais realistas, com base em ensaios de concretos de misturas típicas nacionais.

### **10.1.1 Lajes maciças**

Constatou-se que os valores mínimos de espessura de lajes maciças ou da mesa (ou capa) de lajes nervuradas sem revestimento relacionados ao TRRF, recomendados pela NBR 15200:2004, podem ser reduzidos em função do teor de umidade livre do concreto, sem ônus à resistência ao fogo segundo o critério de isolamento térmico. Os resultados também podem ser estendidos a pilares-parede ou a paredes de concreto sem função estrutural para fins de isolamento térmico em situação de incêndio. Não foi avaliada a integridade física dos elementos. Devem ser ponderadas as condições de carregamento que podem levar a deformações exageradas que causam fissurações, comprometendo a estanqueidade de lajes muito finas.

A análise paramétrica dimensional de lajes maciças mostrou que a influência de suas alturas sobre o campo de temperaturas de suas seções na região das armaduras é limitada. Verificou-se uma zona estável de temperaturas próxima à superfície exposta ao calor, sobre a qual a altura (ou espessura) da seção pouco interfere na temperatura das barras de aço; nesses casos, é efetivo aumentar a distância entre o CG da armadura e face exposta ao calor mais próxima e, indiretamente, o cobrimento para reduzir a temperatura elevada do aço.

### **10.1.2 Lajes nervuradas**

A análise paramétrica dimensional de lajes nervuradas mostrou que as nervuras não influenciam o campo de temperaturas da mesa, para as dimensões usuais na Construção Civil. Não foi observado o “efeito de aleta” que poderia comprometer o isolamento térmico, tampouco alguma influência favorável das nervuras, sobre o campo de temperaturas na mesa, para reduzir a temperatura na superfície não-exposta ao calor. Portanto, para fins de isolamento térmico, as lajes nervuradas devem ser tratadas como lajes maciças, i.e., a espessura de capa atendendo aos mesmos requisitos de resistência ao fogo.

O desempenho do isolamento térmico dos perfis de lajes nervuradas moldadas com fôrmas industrializadas e sem revestimento, aqui analisados, não foi satisfatório para TRRF > 60 min. Dos 10 perfis, 5 atendem ao TRRF ≤ 30 min, 4 ao TRRF ≤ 60 min e 1 ao TRRF ≤ 50 min. A inclusão de revestimentos não-combustíveis pode aumentar o TRF, desde que possuam adesão satisfatória sob temperaturas elevadas acima dos 100 °C.

Não foi considerado o efeito do sombreamento (*shadow effect*) devido à superfície “côncava” formada pela nervura, sobre o campo de temperaturas da seção. É possível que o sombreamento possa ter alguma influência favorável na redução da temperatura da superfície não-exposta da mesa, mas ainda é desconhecida a sua importância em perfis nervurados de concreto. Recomenda-se uma análise experimental específica para analisar tal fenômeno.

## 10.2 Análise termestrutural

A análise numérica permitiu avaliar apenas o desempenho da seção armada. Para as lajes, foi avaliada a seção de cada direção principal independente, desprezando-se a contribuição de armaduras cruzadas e as condições de vínculos (bordas) no desempenho estrutural. As conclusões obtidas nesta pesquisa podem ser conservadoras se estendidas às lajes armadas em cruz.

Constatou-se que a altura das seções de mesma largura de dimensões usuais da Construção Civil não influencia significativamente a capacidade resistente relativa de momentos positivos

$$\text{em situação de incêndio, definida pela relação } \mu_{fi} = \frac{M_{Rd,fi}}{M_{Rd}} \equiv \frac{M_{Sd,fi}}{M_{Rd}}.$$

### 10.2.1 Lajes maciças

A zona estável de temperatura na seção, observada item □, também teve impacto sobre a capacidade resistente à flexão da seção de momentos positivos relativos ( $\mu_{fi}$ ) de lajes de espessura  $120 \text{ mm} \leq h \leq 200 \text{ mm}$  e taxa de armadura  $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,2\%$  e de vigas de largura  $140 \text{ mm} \leq b_w \leq 190 \text{ mm}$  e altura  $400 \text{ mm} \leq h_w \leq 600 \text{ mm}$  e taxa de armadura  $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,3\%$ . Para  $t \leq 120$  min de aquecimento padronizado, as seções de mesma largura apresentaram valores similares de resistência ao fogo; esses resultados poderiam ser estendidos aos elementos de mesma largura com alturas superiores àquelas aqui analisadas. Não foi considerado o efeito da redistribuição de esforços devido à continuidade de vãos.

Devido à variabilidade dos resultados condicionada à taxa de armadura (momentos negativos), aos critérios adotados para o cálculo da tensão do aço aquecido (fator redutor  $\kappa_{s,0}$  do aço) e ao cobrimento das armaduras (microclima), as conclusões sobre o desempenho estrutural são particulares às lajes maciças.

Em geral, as seções de espessura  $h > 60$  mm sem revestimento e com  $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,2\%$ , solicitadas a momentos positivos, apresentaram  $TRF \geq 60$  min para  $0,6 \leq \mu_{fi} \leq 0,7$ . As seções de pior desempenho estrutural foram aquelas projetadas para a classe de agressividade ambiental I, em face do baixo cobrimento das armaduras:  $49 \text{ min} \leq TRF \leq 94 \text{ min}$  para  $50 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$  com  $\mu_{fi} = 0,7$ . Para as classes de agressividade ambiental  $\geq II$  (NBR 6118:2003), a seções de altura  $50 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$  com  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram  $55 \text{ min} \leq TRF \leq 120 \text{ min}$ , sendo  $80 \text{ min} \leq TRF \leq 120 \text{ min}$  para  $100 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$ , sinalizando um bom desempenho oferecido pelo projeto à temperatura ambiente

Para momentos negativos, a resistência ao fogo segundo o critério de estabilidade estrutural foi sensível a taxa de armadura. Para as classes de agressividade ambiental  $\geq II$  (NBR 6118:2003), a seções de altura  $50 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$  com  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram:  $22 \text{ min} \leq TRF \leq 120 \text{ min}$  para  $\rho_s = 1\%$ , sendo  $80 \text{ min} \leq TRF \leq 120 \text{ min}$  para  $100 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$ ;  $43 \text{ min} \leq TRF \leq 120 \text{ min}$  para  $\rho_{s,\min} = 0,15\%$ , sendo  $TRF \geq 120 \text{ min}$  para  $100 \text{ mm} \leq h \leq 160 \text{ mm}$ , sinalizando um bom desempenho oferecido pelas diretrizes do projeto para a situação normal de uso (à temperatura ambiente).

Recomenda-se uma análise experimental desses elementos com as mesmas características dimensionais e mecânicas para avaliar os efeitos da armadura na direção transversal e das vinculações sobre o desempenho estrutural de lajes armadas em cruz.

### **10.2.2 Lajes nervuradas com nervuras moldadas em fôrmas industrializadas**

Foi avaliado o desempenho estrutural de 10 tipos de seções de concreto armado de lajes nervuradas moldadas com fôrmas industrializadas do mercado nacional, sem revestimento. Nenhuma delas apresentou  $TRF \geq 90$  min segundo o critério de estabilidade estrutural. O tempo de resistência ao fogo está no intervalo  $42 \text{ min} \leq TRF \leq 61 \text{ min}$ , para  $\mu_{fi} = 0,7$ . Trata-se da capacidade resistente à flexão simples de momentos positivos. A presença de revestimentos não-combustíveis pode melhorar o desempenho. Recomenda-se uma análise experimental para avaliar a influência da armação em cruz e do efeito do sombreamento no desempenho estrutural.

### 10.2.3 Vigas

Análogas às lajes maciças, as seções de vigas T de largura  $b_w = 14$  cm ou 19 cm, altura 40 cm  $\leq h_w \leq 60$  cm e taxa de armadura  $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,3\%$  apresentaram resultados similares de momento fletor resistente relativo, quando a zona tracionada da seção é aquecida (momentos positivos). Esses resultados confirmam a estabilidade do campo de temperaturas da seção de mesma largura para alturas acima de certa altura-limite.

Para as seções de momento positivo, as vigas T 19 cm x 40 cm  $\leq h_w \leq 60$  cm sem revestimento e com  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram:  $90 \text{ min} < \text{TRF} \leq 120 \text{ min}$  ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,3\%$ ),  $110 \text{ min} \leq \text{TRF} \leq 120 \text{ min}$  e  $\text{TRF} \geq 120 \text{ min}$  ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 0,4\%$ ). As vigas T 14 cm x 40 cm  $\leq h_w \leq 60$  cm sem revestimento e com  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram:  $70 \text{ min} \leq \text{TRF} < 100 \text{ min}$  ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,3\%$ ),  $85 \text{ min} \leq \text{TRF} < 110 \text{ min}$  e  $95 \text{ min} \leq \text{TRF} < 115 \text{ min}$  ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 0,4\%$ ), sinalizando um bom desempenho oferecido pelas diretrizes de projeto para a situação normal de uso. Os limites inferiores do TRF correspondem à classe de agressividade ambiental I, em face do baixo cobrimento das armaduras. Não foi considerada a redistribuição de esforços em vigas hiperestáticas.

A contribuição de revestimentos não-combustíveis pode melhorar o desempenho ao isolamento térmico de elementos projetados segundo a NBR 6118:2003, sem a necessidade de medidas adicionais para atenderem ao TRRF das edificações urbanas sob certos microclimas. A inclusão de revestimento de argamassa de cimento Portland & areia de 10 mm de espessura provedeu um aumento de 20 min de resistência ao fogo à capacidade resistente à flexão de momento positivos das vigas de seções de largura  $b_w = 14$  cm projetadas para a classe de agressividade ambiental I. Recomenda-se análise experimental e numérica para avaliar a contribuição de revestimentos sobre o desempenho estrutural desses elementos.

Para as seções de momento negativo, as vigas T 19 cm x 40 cm  $\leq h_w \leq 60$  cm sem revestimento, para  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram:  $\text{TRF} \geq 120 \text{ min}$  para as armaduras distribuídas em 1 ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 1,05\%$ ), 2 ( $\rho_s \leq 0,4\%$ ) e 3 camadas iguais ( $\rho_s \leq 0,3\%$ ), sinalizando um excelente desempenho estrutural em situação de incêndio, sem a necessidade de medidas adicionais para tal.

As vigas T 14 cm x 40 cm  $\leq h_w \leq 60$  cm sem revestimento e para  $\mu_{fi} = 0,7$  apresentaram:  $\text{TRF} \geq 120 \text{ min}$  ( $0,15\% \leq \rho_s \leq 0,6\%$ ),  $110 \text{ min} \leq \text{TRF} < 120 \text{ min}$  ( $\rho_s = 0,8\%$ ),  $100 \text{ min} \leq \text{TRF} < 115 \text{ min}$  ( $\rho_s = 1\%$ ) e  $95 \text{ min} \leq \text{TRF} < 110 \text{ min}$  ( $\rho_s = 1,05\%$ ), para as armaduras distribuídas em 1 camada;  $\text{TRF} \geq 120 \text{ min}$  ( $\rho_s \leq 0,4\%$ ) e  $95 \text{ min} \leq \text{TRF} < 115 \text{ min}$  ( $\rho_s \leq 0,3\%$ ), para as

armaduras distribuídas em 2 e 3 camadas iguais, respectivamente. Os limites inferiores do TRF correspondem à classe de agressividade ambiental IV, em face do elevado cobrimento das armaduras; nesta tese, o aumento do cobrimento foi considerado, “empurrando-se” as armaduras para dentro da seção, mantendo suas dimensões constantes.

Recomenda-se uma análise numérica considerando-se outros arranjos e taxas de armaduras diferentes daqueles aqui adotados, bem como uma análise experimental desses elementos com as mesmas características dimensionais e mecânicas para avaliar os efeitos dos vínculos sobre o desempenho estrutural.

### 10.3 Considerações finais

Os resultados da análise numérica de seções de concreto armado sujeitas à flexão simples usuais de lajes maciças e vigas mostraram que dimensões mínimas recomendadas pela NBR 15200:2004 podem ser reduzidas sem prejuízo à segurança contra-incêndio, e que as características geométricas recomendadas pela NBR 6118:2003 podem oferecer um desempenho satisfatório requerendo, em alguns casos, a com a contribuição do acabamento.

A análise termoestrutural numérica permitiu sistematizar o cálculo da capacidade resistente à flexão simples de seções de concreto armado de lajes maciças, lajes nervuradas moldadas com fôrmas industrializadas e vigas de concreto armado de dimensões usuais no Brasil, propondo-se um método simplificado mais prático e preciso, para o dimensionamento em situação de incêndio.

Por meio de gráficos que associam o  $\mu_{fi}$  (momento fletor resistente relativo em situação de incêndio) ao TRF, pôde-se otimizar o dimensionamento para a situação de incêndio, requerendo-se apenas o cálculo das ações para a situação excepcional e da capacidade resistente de projeto para a situação normal para o cálculo de  $\mu_{fi}$ , segundo normas nacionais.

Para o dimensionamento de pilares, o método “A” recomendado pelo Eurocode 2 (EN 1992-1-2:2004) de pilares de seção retangular ou circular aquecida em todas as faces, sujeitos à flexão normal composta, de estruturas de nós fixos pode ser estendida a pilares de extremidade de estruturas deslocáveis porque os esforços horizontais de origem térmica no topo dos pilares são localizados ao pilar aquecido, devido às hipóteses do projeto estrutural: o incêndio compartimentado, i.e., a ação térmica é restrita ao compartimento de incêndio; despreza-se a ação eólica (carregamento horizontal devido ao vento) da combinação

excepcional de ações. A movimentação horizontal da laje aquecida do compartimento de incêndio sobre o pilar produz um desaprumo localizado ao andar do sinistro.

A análise térmica numérica permitiu desenvolver perfis de temperatura (isotermas) de seções de concreto de lajes, vigas e pilares, de dimensões usuais na Construção Civil no Brasil, considerando-se as propriedades físicas do concreto estrutural recomendadas por normas nacionais, para permitir a avaliação da capacidade resistente por meio

Recomendam-se análises experimentais ou numéricas para quantificar o desaprumo dos pilares externos de pórticos de edifícios de concreto armado usuais no Brasil.

## 10.4 Trabalhos futuros

- Análise experimental do desempenho estrutural de lajes e vigas de concreto armado, de mesmas características geométricas e materiais similares àquelas consideradas na análise numérica desta tese, para avaliar a discrepância entre os resultados teóricos e experimentais.
- Análises térmica experimental e numérica do desempenho ao isolamento térmico de lajes maciças e nervuradas, incluindo-se a presença de revestimentos usuais no Brasil, tais como: argamassas de cal & areia ou gesso comum.
- Estudo de sensibilidade numérica dos modelos matemáticos existentes representativos da relação tensão-deformação do concreto de resistência usual à temperatura elevada, indicadas na literatura técnica internacional, sobre a capacidade resistente de seções de concreto armado em situação de incêndio.
- Caracterização das propriedades térmicas e mecânicas dos concretos de resistências e dosagem usuais no Brasil, CAR e compósitos – concreto com fibras de aço ou fibras de polipropileno – à temperatura elevada, por meio de análise experimental. Desenvolvimento de modelos matemáticos representativos dessas características para a análise térmica numérica.
- Análise experimental de elementos nervurados, “I” e duplo-T que geram superfícies côncavas, para avaliar a importância do efeito do sombreamento (*shadow effect*) sobre o campo de temperaturas e, indiretamente, sobre o desempenho do isolamento térmico e da estabilidade estrutural.

- Análise experimental de pilares de concreto armado sob flexão composta oblíqua para avaliação do desempenho estrutural em situação de incêndio.
- Análise experimental em escala real de pórticos de concreto armado, para avaliação do desaprumo localizado devido à movimentação horizontal da laje aquecida no topo de pilares de extremidade em edificações correntes.
- Pesquisas e simulações numéricas para calibração do modelo de segurança de métodos de cálculo, para projeto de pilares em situação de incêndio; extração do modelo de cálculo para pilares aquecidos em 1, 2 ou 3 faces.
- Análise de sensibilidade numérica das soluções analíticas ou acopladas a procedimentos iterativos dos métodos do pilar-padrão, pilar padrão corrigido e P-Δ, para avaliação da estabilidade de pilares de concreto armado, usando-se o Método dos 500 °C e o Método das Faixas. Estudo e adequação dos métodos aproximados de avaliação dos efeitos de 2<sup>a</sup> ordem à temperatura ambiente apresentados na NBR 6118:2003 ao uso do Método dos 500 °C ou do Método das Faixas na análise da estabilidade de pilares de concreto armado em situação de incêndio.
- Análise paramétrica das propriedades térmicas, empregando-se os valores constantes ou variáveis em função da temperatura elevada, recomendados pela literatura técnica, na análise térmica e termestrutural.
- Análise experimental e numérica do comprimento efetivo de elementos sujeitos à compressão axial em situação de incêndio, para os materiais estruturais principais (aço, misto de aço e concreto, concreto armado, madeira).
- Análises experimental e numérica da capacidade resistente de seções usuais de concreto armado e protendido, aquecidas por curvas naturais.
- Pesquisas para o desenvolvimento de métodos de cálculo para avaliar a resistência ao cisalhamento e à torção, o desempenho da ancoragem e da aderência aço-concreto a temperaturas elevadas.
- Levantamento das cargas de incêndio típicas das edificações brasileiras. Desenvolvimento de modelos deterministas de ações com base nos riscos e consequências do incêndio nas edificações do Brasil.
- Comparar as metodologias de cálculo do Eurocode 2 (EN 1992-1-2:2004) e da ASCE (American Society of Civil Engineers) para o projeto de estruturas de concreto em situação

de incêndio.

- Estudar soluções para as seções de concreto armado, analisadas nesta tese, que não apresentaram desempenho satisfatório de resistência ao fogo segundo os critérios de isolamento térmico e estabilidade estrutural, conforme o caso.
- Ensaio em escala real de edifícios de concreto armado típicos do Brasil, empregando-se modelos de incêndio natural ou padronizado para avaliar o desempenho estrutural, aproveitando-se edifícios construídos decretados à demolição, à semelhança do Ed. Ronan Point<sup>68</sup> em Londres, em 1984, e de um edifício residencial<sup>69</sup> em Dalmarnock, subúrbio de Glasgow, em 2006. Ambos os edifícios de concreto armado serviram como corpos-de-prova para ensaios em escala real de resistência ao fogo.

---

<sup>68</sup> Uma tentativa malsucedida de ensaios em escala real foi realizada em um andar do Ed. Ronan Point, de 23 andares, antes de sua desmontagem. Os ensaios foram interrompidos por medidas de segurança, após uma laje apresentar deflexões progressivas imprevistas após 10 min de teste (COOKE , 2001b).

<sup>69</sup> Um edifício residencial, de 22 andares, localizado em Glasgow (Scotland), UK, foi submetido a uma série de ensaios de incêndio, antes de sua demolição.



## REFERÊNCIAS

ABAQUS Theory Manual. Pawtucket (USA): Hibbit, Karlsson & Sorensen, Inc. 2000. 841 p.

AL NAJIM, A. Modélisation et simulation du comportement du béton sous hautes températures par une approche thermo-hydro-mécanique couplée: application à des situations accidentelles. 2004. 181 p. These (Docteur) – U. F. R. de Sciences et Technologies, Université de Marne-la-Vallée, Descartes, 2004.

ALDEA, C. M.; FRANSSEN, J.-M.; DOTREPPE, J.-C. Fire test on normal and high-strength reinforced concrete columns. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON FIRE PERFORMANCE OF HIGH-STRENGTH CONCRETE, 1997, Gaithersburg, MD. **Proceedings...** Gaithersburg, MD: National Institute of Standard and Technology, 1997. p. 109–124.

ALI, F. A.; SHEPHERD, P.; RANDALL, M.; SIMMS, I. W.; O'CONNOR, D. J.; BURGESS, I. The effect of axial restraint on the fire resistance of steel columns. **Journal of Constructional Steel Research**, Barking, Amsterdam, v. 46, n. 1–3, p. 305–306, 1998. [paper no. 177].

ALI, F. Is high strength concrete more susceptible to explosive spalling than normal strength concrete in fire? **Fire and Materials**, London, v. 26, n. 3, p. 127–130, 2002.

ALI, F.; O'CONNOR, D. Structural performance of rotationally restrained steel columns in fire. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 36, n. 7, p. 679–691, 2001.

ALLAM, A. A.; BURGESS, I. W.; PLANK, R. J. Simple investigations of tensile membrane action in composite slabs fire. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON STEEL STRUCTURES OF THE 2000'S, 2000, Istanbul. **Proceedings...** Istanbul: IABCE, 2000. p. 327–332.

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **ACI 216R-89**: Guide for determining the fire endurance of concrete elements. Detroit, 1989. 48 p. [Reapproved in 1994]

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. **ACI 216R-81**: Guide for determining the fire endurance of concrete elements. Concrete international: design & construction, Detroit, MICH, v. 3, n. 2, p. 13–47, 1981. (Report. Committee 216/ACI).

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. E119-2000: standard test methods for fire tests of building construction and materials. Philadelphia, 2000. 21 p.

ANDERBERG, Y. Analytical fire engineering design of reinforced concrete structures based on real fire characteristics. In: CONGRESS OF THE FEDERATION INTERNATIONALE DE LA PRECONTRAINTE, 8., 1978, London. **Proceedings...** Wexham Springs, Slough : Fédération Internationale de la Précontrainte, 1978. Part 1. p. 112–123.

ANDERBERG, Y. **Background documentation for thermal conductivity of concrete**. BDA 3.1. CEN/TC250/SC2, 2001. 10 p. (CEN/TC 250/SC 2/PT 1-2 Doc N 150)

ANDERBERG, Y. Modelling steel behaviour. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 17–26, 1988.

ANDERBERG, Y. The effects of the constitutive models on the prediction of concrete mechanical behaviour and on the design of concrete structures exposed to fire. In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 37–47.

ANDERBERG, Y.; BERNANDER, K. G. **Biblioteksbranden i Linköping den 21 September 1996 – Studium av orsaken till tidigt ras**. Rapporterat Lund 000425. Lund: FSD, 1996. 28 p.

ANDERBERG, Y.; FORSÉN, N.-E. **Fire resistance of concrete structures**. Lund: Lund Institute of Technology, 1982. 17 p. Report LUTVDG/TVBB-3009.

ANDERBERG, Y.; THELANDERSSON, S. **Stress and deformation characteristics of concrete at high temperature – 2. Experimental investigation and material behaviour model**. Lund: Lund Institute of Technology, 1976. 84 p.

ANDERSEN, N. E. **Calculation and testing of factory-made concrete elements**. In: INTERNATIONAL WORKSHOP “STRUCTURES IN FIRE” – SiF’2000, 1., 2000, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen: University of Liège/Danish Institute of Fire Technology/CIB-W14 Fire, 2000. p. 293–303.

ANDERSEN, N. E.; LAURIDSEN, D. H. **TT-roof slabs Basismiddel projekt X52650**. Copenhagen: DIFT, 1998. 37 p. Danish Institute of Fire Technology Technical Report X 52650 – PART 1. DIFT Report X 52650.

ANDERSSON, A. Apropos a Swedish Library on fire: the Salamander and the Parrot. **The Art Bin**, Sept. 1996. Articles and Essays. Disponível em: <<http://art-bin.com/art/abooksonfire.html>>. Acesso em: 12 jul. 2007.

ASSIS Júnior, E. C. **Análise numérica da ancoragem em ligações do tipo viga-pilar de extremidade**. 2005. 132 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13528**: revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro, 1995. 4 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14323**: dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – procedimento. Rio de Janeiro, 1999. 46 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14432**: exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos das edificações. Rio de Janeiro, 2001. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15200**: projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio: procedimento. Rio de Janeiro, 2004. 17 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5628**: componentes construtivos estruturais: determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro, 2001. 6 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: projeto de estruturas de concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 2003. 221 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120**: cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7480**: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado. Rio de Janeiro, 1996. 1 p. (válida até 02.03.2008)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8681**: ações e segurança nas estruturas: procedimento. Rio de Janeiro, 2003. 18 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8953**: Concreto para fins estruturais – Classificação por grupos de resistência. Rio de Janeiro, 1992. 2 p.

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION. **Avant-projet de norme soumis à enquête probatoire jusqu'au Annexe Nationale à la NF EN 1992-1-2:2005**. Paris: AFNOR, 2006. 33 p. Pr NF EN 1992-1-2/NA (Nov., 2006).

AUSTRALIAN STANDARD. **AS 3600**: Concrete structures. Sydney, 2001. 175 p.

AZEVEDO, M. S. **Determinação da temperatura em elementos estruturais de aço externos a edificações em situação de incêndio**. 2005. 230 p. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2005.

[Sem título]. 2000. 1 fotografia. **Revista Incêndio**, São Paulo, v. 3, n. 9., 2000. Foto apresentada na capa da revista.

BABRAUSKAS, V. **COMP2**: a program for calculating post-flashover fire temperatures. NBS TN 991. Washington: NBS, 1979. 78 p.

BACARJI, E. **Análise de estruturas de edifícios**: projeto de pilares. 1993. 187 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1993.

BAILEY, C. G. Advances in fire engineering design of steel structures. **Proceedings of the Institution of Structural Engineers. Structures and Buildings**. London, v. 159, n. SB1, p. 21–35, 2006.

BAILEY C. G. Effective lengths of concrete-filled steel square hollow sections in fire. **Proceedings of the Institution of Structural Engineers. Structures and Buildings**. London, v. 140, n. 3, p. 169–178, 2000.

BAILEY, C. G. Efficient arrangement of reinforcement for membrane behaviour of composite floor slabs in fire conditions. **Journal of Constructional Steel Research**, Barking, Amsterdam, v. 59, n. 7, p. 931–949, 2003.

BAILEY, C. G. Holistic behaviour of concrete buildings in fire. **Proceedings of the Institution of Structural Engineers. Structures and Buildings**. London, v. 152, n. 3, p. 199–212, 2002a.

BAILEY, C. G. Membrane action of slab/beam composite floor systems in fire. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 26, n. 12, p. 1691–1703, 2004a.

BAILEY, C. G. Membrane action of unrestrained lightly reinforced concrete slabs at large displacements. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 23, n. 5, p. 470–483, 2001.

BAILEY, C. G. Structural fire design of unprotected steel beams supporting composite floor slabs: technical contribution. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON STEEL CONSTRUCTION, CICOM, 2, 2002, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: CBCA, 2002b. 1 CD-ROM

BAILEY, C. G. Structural fire design: core or specialist subject? **The Structural Engineer**, London, v. 82, n. 9, p. 32–38, 2004b.

BAILEY, C. G.; TOH, W. S. Experimental behaviour of concrete floor slabs at ambient and elevated temperatures. In: INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro; Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 709–720.

BAILEY, C. G.; WHITE, D. S.; MOORE, D. B. The tensile membrane action of unrestrained composite slabs simulated under fire conditions. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 22, n. 12, p. 1583–1595, 2000.

BAMONTE, P.; MEDA, A. Sectional analysis: draft version (Feb. 2006). In: **FIB Guidelines on fire design**. [S.l.: s.n], 2006. Chapt. 3.

BARNETT, C. Fire spread. In: BUCHANAN, A. H. (Org.). **Fire engineering design guide**. Christchurch, New Zealand: Centre for Advanced Engineering, University of Canterbury, 1994. Chapt. 8. p. 71–81.

BARNETT, C. R. BFD curve: a new empirical model for fire compartment temperatures. **Fire Safety Journal**, Oxford, v. 37, n. 5, p. 437–463, 2002.

BARNETT, C. R. Replacing international temperature–time curves with BFD curve. **Fire Safety Journal**, Oxford, v. 42, n. 4, p. 321–327, 2007.

BARNETT, C. R.; CLIFTON, N. Y. Examples of fire engineering design for steel members, using a standard curve versus a new parametric curve. **Fire and Materials**, London, v. 28, n. 2-4, p. 309–322, 2004.

BATTISTA, R. C.; BATISTA, E. M.; CARVALHO, E. M. L. Reabilitação estrutural do prédio do Aeroporto Santo Dumont após danos causados por incêndio. **Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil**, Mayagüez v.1, n. 1, p. 51–60, 2001.

BAŽANT, Z. P.; KAPLAN, M. F. **Concrete at high temperatures**: material properties and

mathematical models. Harlow: Longman, 1996. x, 412 p.

BEEBY, A. W.; NARAYANAN, R. S. **Designer's handbook to Eurocode 2:** design of concrete structures. London: Thomas Telford, 1995. v. 1, pt. 1.1.

BEITEL, J.; IWANKIW, N. **Analysis of needs and existing capabilities for full-scale fire resistance testing.** Springfield, USA: NIST/NTIS, 2002. 96 p. (NIST GCR 02-843).

BENGTSSON, O. **Brandpåverkade betongbalkar med slanka tvärsnitt.** Borås: SP Technical Research Institute of Sweden, 1997. (SP rapport 1997:35). Disponível em: <[http://www-v2.sp.se/fire/Abstracts/Abstract%201997\\_35.html](http://www-v2.sp.se/fire/Abstracts/Abstract%201997_35.html)>. Acesso em: 17 set. 2007.

BERNHART, D. **The effect of support conditions on the fire resistance of a reinforced concrete beam.** 2004. 158 p. Thesis (Diplom-Bauingenieurin) – University of Karlsruhe, Karlsruhe, in Kooperation mit University of Canterbury, Christchurch, Neuseeland, 2004. (Fire Engineering Research Report 04/5).

BJORDAL, L. Fire in Linkoping Library. **Conservation DistList.** Oct. 3, 1996. Disponível em: <<http://palimpsest.stanford.edu/byform/mailing-lists/cdl/1996/0953.html>>. Acesso em: 11 jul. 2007.

BOBROWSKI, J.; BARDHAN-ROYT, B. K. A method of calculating the ultimate strength of reinforced and prestressed concrete beams in combined flexure and shear. **The Structural Engineer**, London, v. 47, n. 5, p. 197–209, 1969.

Bombeiros controlam incêndio em shopping de Porto Alegre. **G1.** 21 jul. 2007, Brasil/Incêndio. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MUL74388-5598,00.html>>. Acesso em: 09 maio 2008.

BOUTIN, J. P. **Pratique du calcul de la résistance au feu des structures en béton.** Paris: Eyrolles, 1983. 118 p.

BRESSLOFF, N.; RUBINI, P.; COX, G. Computational fluid dynamics modelling of a fire resistance furnace. In: First European Symposium on Fire Safety Science, 1995, Zurich. **Proceedings...** Zurich: ETH-Zürich, 1995. p. 1–2.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 476-20:1987:** fire tests on building materials and structures: method for determination of the fire resistance of elements of construction (general principles). London, 1987. 48 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 476-21:1987:** fire tests on building materials and structures: methods for determination of the fire resistance of loadbearing elements of construction. London, 1987. 20 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 476-22:1987:** fire tests on building materials and structures: methods for determination of the fire resistance of non-loadbearing elements of construction. London, 1987. 24 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 8110-2:** structural use of concrete: code of practice for special circumstances. London, 1985. 68 p.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS NA to EN 1992-1-2**: UK National Annex to Eurocode 2: design of concrete structures: general rules: structural fire design. London, 2005. 6 p.

BUCHAIM, R. **A influência da não-linearidade física do concreto armado na rigidez à flexão e na capacidade de rotação plástica**. 2001. 260 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BUCHANAN, A. H. **Structural for design fire safety**. Chichester; New York: Wiley, 2001. xxii, 421 p.

BUCHANAN, A. International status of design standards for structural fire safety. In: NIST-SFPE WORKSHOP FOR DEVELOPMENT OF A NATIONAL R&D ROADMAP FOR STRUCTURAL FIRE SAFETY DESIGN AND RETROFIT OF STRUCTURES, 2004, Gaithersburg. **Proceedings...** Gaithersburg: NIST, 2004. White paper 9, p. 168–183. NISTIR 7133.

Building collapse kills 9 in Cairo. **CBC News**, Jan. 27, 2004. World. Disponível em: <<http://www.cbc.ca/world/story/2004/01/27/cairo040127.html>>. Acesso em 14 jul. 2007.

BULLETIN D'INFORMATION [du] COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **CEB Design manual on buckling**. Lancaster: CEB/FIP, n. 133, 1978.

BULLETIN D'INFORMATION [du] COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **Fire design of concrete structures**. Lausanne: CEB/FIP, n. 208, 1991.

BULLETIN D'INFORMATION [du] COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **Fire design of concrete structures**. Lausanne: CEB/FIP, n. 174, 1987.

BULLETIN D'INFORMATION [du] COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **Fire design of concrete structures**. Lausanne: CEB/FIP, n. 145, 1982.

BULLETIN D'INFORMATION [du] COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **Manuel de calcul “Flambement – instabilité**. Paris: CEB/FIP, n. 103, 1975.

BURGESS, I. Fire resistance of framed buildings. **Physics Education**, London, v. 37. n. 5, p. 390–399, 2002. Special feature: uncertainty, risk and disaster.

BURGESS, I. W. Performance and design of multi-storey composite buildings in fire. In: KICT 2005 ANNUAL CONFERENCE/CUFER ANNUAL TECHNICAL SEMINAR, 2005, Seoul. **Proceedings...** Seoul: KICT, 2005. p. 89–109.

BWALYA, A. C.; BÉNICHOU, N.; SULTAN, M. A. **Literature review on design fires**. Ottawa: IRC/NRC-CNRC, 2003. 38 p. (Research Report 137. IRC-RR-137).

CADORIN, J.-F. **On the application field of OZone V2**. Liège: Université de Liège, Département M&S, 2002. 25 p. (Rapport interne N°M&S/2002-003).

CADORIN, J.-F.; FRANSSEN J.-M. A tool to design steel elements submitted to compartment fires—OZone V2—part 1: pre and post flashover compartment fire model. **Fire**

**Safety Journal**, Oxford, v. 38, n. 4, p. 395–427, 2003.

CAJOT, L.-G; SCHLEICH, J.-B.; FONTANA M.; SCHWEPPE H.; KINDMANN R.; KIRCHNER, U. Accidental actions: fire influence of the active fire protection measures. Luxembourg: Publications of the Profil ARBED, [199-?].

Cairo building collapse kills five. **CHINAdaily.com.cn**, Jan. 27, 2004. News/International News. Disponível em: <[http://www.chinadaily.com.cn/en/doc/2004-01/27/content\\_301145.htm](http://www.chinadaily.com.cn/en/doc/2004-01/27/content_301145.htm)>. Acesso em 14 jul. 2007.

CALGARO, J.-A. **Fiabilité des constructions**. Paris: CHEBAP/CHEM/CHEC, 2002. 144 p.  
CALLISTER JÚNIOR, W. D. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. Tradução: Sérgio Murilo Stamile Soares. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. xvii, 589 p.

CANER, A.; ZLATANIC, S.; MUNFAH, N. Structural fire performance of concrete and shotcrete tunnel liners. **Journal of Structural Engineering**, New York, v. 131, n. 12, p. 9020–9025, 2005.

CARLSON, C. C.; SELVAGIO, S. L.; GUSTAFERRO, A. H. A review of studies of the effects of restraint on the fire resistance of prestressed concrete. In: SYMPOSIUM ON FIRE RESISTANCE OF PRESTRESSED CONCRETE, 1965, London. **Proceedings...** London: FIP, 1965. p. 32–42. Reimpresso como PCA Research Department Bulletin 206 pela Portland Cement Association.

ČERVENKA, V.; ČERVENKA, J. **ATENA program documentation Part 2-2. User's manual for ATENA 3D**. Prague: ČERVENKA Consulting, 2003. III, 24 p.

CIB W014: FIRE. **Rational fire safety engineering approach to fire resistance of buildings**. Rotterdam, 2001. (CIB Report. Publication, n. 269)

COMITÉ EURO-INTERNATIONAL DU BÉTON. **CEB-FIP model code 1990**: design code. London: Thomas Telford, 1993. 437 p.

CONCRETE REINFORCING STEEL INSTITUTE (CRSI). **Fire resistance of reinforced concrete buildings**. Schaumburg: CRSI, 2003. (Engineering Data Report, n. 52).

CONCRETE REINFORCING STEEL INSTITUTE (CRSI). **Reinforced concrete fire resistance**. Chicago: CRSI, 1980. 242 p.

COOKE, G. M. E. An introduction to the mechanical properties of structural steel at elevated temperatures. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 45–54, 1988.

COOKE, G. M. E. Behaviour of precast concrete floor slabs exposed to standardised fires. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 36, n. 5, p. 459–475, 2001a.

COOKE, G. M. E. Deflections of concrete floor slabs exposed to standardized fires and some implications for design. **The Structural Engineer**. London, v. 79, n. 12, p. 26–34, 2001b.

COOPER, L. Y.; FORNEY, G. P. **Consolidated compartment fire model (CCFM)**: computer code application CCFM.VENTS – part I: physical basis. Gaithersburg: NIST,

1990a. 96 p. (Report NISTIR 4342).

COOPER, L. Y.; FORNEY, G. P. **Consolidated compartment fire model (CCFM):** computer code application CCFM.VENTS – part III: catalog of algorithms and subroutines. Gaithersburg: NIST, 1990b. 138 p. (Report NISTIR 4344).

CORBITT-DIPIERRO, C. E. Fire Investigation Mythunderstandings. InterFIRE online. Disponível em: <<http://www.interfire.org/features/spalling.asp>>. Acesso em: 24 jul. 2007.

COSTA, C. N. **Estruturas de concreto em situação de incêndio.** 2002. 241 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

COSTA, C. N. Determinação do TRRF para lajes nervuradas por meio do método do tempo equivale. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 49., 2007, Bento Gonçalves. **Congresso Brasileiro do Concreto 2007.** São Paulo: IBRACON, 2007. 1 CD-ROM

COSTA, C. N. **Trial of the tabular “A” method of the EUROCODE 2-1-2:2004 for the fire design of reinforced columns.** Manchester: MACE/UMIST, 2006. 61 p. (Final Report).

COSTA, C. N.; BRAGA JÚNIOR, S. G.; SILVA, V. P. Influência da geometria das nervuras na capacidade de isolamento térmico de lajes nervuradas em situação de incêndio. In: IBERIAN LATIN AMERICAN CONGRESS ON COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 28.; CONGRESS ON NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING. **Proceedings...** Porto: CMNE/CILAMCE, 2007. 1 CD-ROM.

COSTA, C. N.; FIGUEIREDO, A. D.; SILVA, V. P. Aspectos tecnológicos dos materiais de concreto em altas temperaturas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU 2002, 2002, São Paulo. – **Sustentabilidade, Arquitetura e Desenho Urbano.** São Paulo: NUTAU/FUPAM/FAUUSP, 2002a. 1 CD-ROM.

COSTA, C. N.; FIGUEIREDO, A. D.; SILVA, V. P. O fenômeno do lascamento (“spalling”) nas estruturas de concreto armado submetidas a incêndio: uma revisão crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 44., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2002b. 1 CD-ROM.

COSTA, C. N.; ONO, R.; SILVA, V. P. A importância da compartimentação e suas implicações no dimensionamento das estruturas de concreto para situação de incêndio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 47., 2005, Olinda. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2005a. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; RITA, I. A.; SILVA, V. P. Princípios do “Método dos 500 °C” aplicados no dimensionamento de estruturas de concreto armado em situação de incêndio, com base nas prescrições da NBR 6118:2003 para projeto à temperatura ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 46., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: São Paulo, 2004. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Análise termestrutural de lajes nervuradas de concreto em incêndio. In: IBERIAN LATIN AMERICAN CONGRESS ON COMPUTATIONAL METHODS IN ENGINEERING, 28.; CONGRESS ON NUMERICAL METHODS IN ENGINEERING. **Proceedings...** Porto: CMNE/CILAMCE, 2007a. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Dimensionamento de lajes nervuradas de concreto armado em situação de incêndio. Uma alternativa às tabelas da NBR 15200:2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 49., 2007, Bento Gonçalves. **Congresso Brasileiro do Concreto 2007**. São Paulo: IBRACON, 2007b. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Dimensionamento de estruturas de concreto armado em situação de incêndio: métodos tabulares apresentados em normas internacionais. In: SIMPÓSIO EPUSP SOBRE ESTRUTURAS DE CONCRETO, 5., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 2003. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Dimensionamento de pilares em situação de incêndio, conforme a nova NBR 15200:2004: uma análise crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 45., 2005a, Olinda. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2005. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Diretrizes da nova norma brasileira NBR 15200:2004 para projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio: uma análise comparativa com a NBR 6118:2003. **Revista Ibracon de Estruturas**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1–30, 2006a.

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Efeito da restrição às deformações térmicas em elementos de concreto sob flexão simples em situação de incêndio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 48., 2006, Rio de Janeiro. **Congresso Brasileiro do Concreto 2006**. São Paulo: IBRACON, 2006b. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Estruturas de concreto armado em situação de incêndio. In: JORNADAS SUL-AMERICANAS DE ENGENHARIA ESTRUTURAL, 30., 2002, Brasília. **Anais...** Brasília: FINATEC/UnB, 2002. 1 CD-ROM.

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Métodos simplificados para o dimensionamento de estruturas de concreto sujeitas à flexão simples, em situação de incêndio. In: 45º Congresso Brasileiro do Concreto. **Anais**. São Paulo: IBRACON, 2005b. p. III.133–III.153 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Recomendações para o dimensionamento de elementos de concreto à flexão simples em situação de incêndio. In: SIMPÓSIO EPUSP SOBRE ESTRUTURAS DE CONCRETO, 6., 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: PEF/PCC/EPUSP, 2006c. p. 1827-1848. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. Revisão histórica das curvas padronizadas de incêndio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU'2006 – INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SUSTENTABILIDADE, 2006, São Paulo. **NUTAU'2006**. São Paulo: NUTAU/FAUUSP, 2006d. 1 CD-ROM

COSTA, C. N.; SILVA, V. P.; STUCCHI, F. R. Estruturas de concreto em situação de incêndio. **Téchne**, São Paulo, v. 99, p. 56–61, 2005b.

COSTA, C. N.; SILVA, V. P. O método do tempo equivalente para o projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 47, 2005, Olinda. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2005c. Seção 3, p. 154–167.

COX, G.; RUBINI, P. A. Development of a new CFD fire simulation model. In: NORDIC FIRE SAFETY ENGINEERING SYMPOSIUM, 1993, Espoo. **Proceedings...** Espoo: Fire

Technology Laboratory/Technical Research Centre of Finland and Forum for International Cooperation on Fire Research, 1993.

CULLHED, P. The Linköping library fire. **International Preservation News**, Paris, n. 31, p. 4–10, 2003.

DAL PONT, S. Lien entre la perméabilité et l'endommagement dans les bétons à haute température. 2004. 220 p. These (Docteur) – L'Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau Cedex, 2004.

DAVEY, N.; ASHTON, L. A. **Investigations on building fires**: part V: fire tests on structural elements. London: Her Majesty's Stationery Office, 1953. (National Building Studies. Research paper, n. 12. 285 p.

Department of Building and Housing (DBH–NZS). **Compliance Document for New Zealand Building Code**. Clauses C1, C2, C3, C4. Fire Safety. Wellington: VICbooks, 2005. 227 p.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. **DIN 18230-1**: Structural fire protection in industrial buildings: Part 1: Analytically required fire resistance time. Berlin, 1987. (English version translated from the original in German).

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e. V. **DIN 18230-1**: Structural fire protection in industrial buildings – Part 1: Analytically required fire resistance time. Berlin, 1998-05. 30 p. (English version translated from the original in German).

Document Technique Unifié (DTU). **Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des structures en béton**. Paris: CSTB, 1974. 47 p.

DOTREPPE, J.-C. Comments. In: **Background for tabulated data method A for columns**. BDA 5.2. p. 3–4. Rev. Draft. CEN/TC250/SC2, 2004.

DOTREPPE, J.-C. Mechanical properties of quenched and self-tempered reinforcing steel at elevated temperatures compared with recommendations of Eurocode 2 – part 1-2. **Materials and Structures = Matériaux et Constructions**, Paris, v. 30, n. 201, p. 430–438, 1997.

DOTREPPE, J.-C.; FRANSSEN, J.-M.; BRULS, A.; BAUS, R.; VANDEVELD, P.; MINNE, R.; van NIEUWENBURG, D.; LAMBOTTE, H. Experimental research on the determination of the main parameters affecting the behaviour of reinforced concrete columns under fire conditions. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 49, n. 179, p. 117–127, 1996.

DOTREPPE, J.-C.; FRANSSEN, J.-M.; VANDERZEYPEN, Y. Calculation method for design of reinforced concrete columns under fire conditions. **ACI Structural Journal** Farmington Hills, v. 96, n. 1, p. 9–20, 1999.

DRYSDALE, D. **An introduction to fire dynamics**. 2<sup>nd</sup> ed. Chichester: John Wiley & Sons, 1999. xviii, 451 p.

ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE. UNI 9502: **Procedimento analitico**

**per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso.** Milano: UNI, 2001.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). Background Document EN 1992-1-2 Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design. [S.l.]: CEN/TC 250/SC2, 2003. 17 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1990:** Eurocode 0 — basis of structural design. Brussels: CEN, 2002. 114 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1991-1-2:** Eurocode 1: actions on structures - part 1.2: general actions – actions on structures exposed to fire. Brussels: CEN, 2002. 59 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1992-1-1:** Eurocode 2: design of concrete structures – Part 1-1: general rules for buildings. Brussels: CEN, 2004. 225 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1992-1-2:** Eurocode 2: design of concrete structures – part 1.2: general rules - structural fire design. Brussels: CEN, 2004. 97 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1993-1-2: Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-2: General rules — Structural fire design** Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-2: General rules — Structural fire design. Brussels: CEN, 2005. 78 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1994-1-2:** Eurocode 4: design of composite steel and concrete structures – part 1.2: general rules – structural fire design. Brussels: CEN, 2005. 109 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1995-1-2:** Eurocode 5: Design of timber structures – Part 1-2: General Rules – Structural Fire Design. Brussels: CEN, 2004. 69 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **EN 1999-1-2:** Eurocode 9: Design of aluminium structures – Part 1–2: Structural Fire Design. EN 1999-1-2. Brussels: CEN, 2007. 58 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **ENV 1991-2-2:** Eurocode 1: actions on structures – Part 1.2: general actions – actions on structures exposed to fire. Brussels: CEN, 1995. 55 p.

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **ENV 1992-1-2:** Eurocode 2: design of concrete structures – Part 1-2: general rules — structural fire design. Brussels: CEN, 1995. 85 p.

EUROPEAN CONVENTION FOR CONSTRUCTIONAL STEELWORK (ECCS). **Model code on fire engineering.** n. 11. Brussels: Technical Committee 3/ECCS, 2001. iii, 125 p.

EWER, J.; GALEA, E. R.; PATEL, M. K.; TAYLOR, S.; KNIGHT, B.; PETRIDIS, M.

SmartFire: an intelligent CFD based fire model. **Journal of Fire Protection Engineering**. Bethesda, v. 10, n. 1, p. 13–27, 1999.

EWER, J.; JIA, F.; GRANDISON, A.; GALEA, E.; PATEL, M. **SmartFire v4.0 User guide and technical manual smartfire tutorials**. Document revision 4.0. Greenwich: Fire Safety Engineering Group/University of Greenwich, 2004. 104 p.

FAKURY, R. H; SILVA, V. P.; MARTINS, M. M. Temperatura crítica de elementos estruturais de aço em situação de incêndio. In: JORNADAS SUDAMERICANAS DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL, 29., 2000, Punta Del Este. **Memorias**. Punta Del Este: Facultad de Ingeniería–Universidad de La Republica, 2000.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE [du] BÉTON (FIB). **Fire design of concrete structures: materials, structures and modeling**. Lausanne: International Federation for Structural Concrete, 2007. 97 p. (Bulletin. FIB; 38).

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE LA PRÉCONTRAINTE (FIP). **FIP/CEB Report on methods of assessment of the fire resistance of concrete structural members**. Wexham Springs: Cement and Concrete Association, 1978. 91 p. (Publication n. 15393)

FELLINGER, J. H. H. **Shear and anchorage behaviour of fire exposed hollow core slabs**. 2004. 261 p. Thesis (Doctor of Philosophy) – Technische Universiteit Delft, Delft, 2004.

FELLINGER, J.; BREUNESSE, A. Fire safe design: make it concrete. In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 313–316.

FELLINGER, J.; STARK, J.; WALRAVEN, J. Shear and anchorage behaviour of fire exposed hollow core slabs. **HERON**, Delft, v. 50, n. 4, p. 279–301, 2005.

Fire Safety Design (FSD). **TCD 5.0 User’s manual**. Lund: Fire Safety Design AB, 2002. 129 p.

FERNANDES, R. M. **A influência das ações repetidas na aderência aço-concreto**. 2000. 172 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

FLEISCHMANN, C.; BUCHANAN, A. Analytical methods for determining fire resistance of concrete members. In: **NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. Society of Fire Protection Engineers. The SFPE handbook of fire protection engineering**. 3<sup>rd</sup> ed. Quincy, Mass.: National Fire Protection Association; Bethesda, MD.: Society of Fire Protection Engineers, 2002. Chapt. 10, Section 4, p. 4-239 – 4-256.

FLETCHER, I. A.; WELCH, S.; TORERO, J. L.; CARVEL, R. O.; USMANI, A. The behaviour of concrete structures in fire. **Thermal Science**, Belgrade, v. 11, n. 2, p. 37–52, 2007.

FLETCHER, I.; BORG, A.; HITCHEN, N.; WELCH, S. Performance of concrete in fire: a review of the estate of the art, with a case study of the Windsor tower fire. In: SiF’06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 4., 2006, Aveiro.

**Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro/Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 709–720.

FLOYD, J. E.; McGRATTAN, K. B.; HOSTIKKA, S.; BAUM, H. R. CFD fire simulation using mixture fraction combustion and finite volume radiative heat transfer. **Journal of Fire Protection Engineering**, Bethesda, v. 13, n. 1, p. 11–36, 2003.

FLYNN, D. R. **Response of high performance concrete to fire conditions:** reviews of thermal property data and measurement techniques. Gaithersburg, U.S. A.: NIST, 1999. 139 p. (Final Report. MetSys Report, n. 98-01-101).

FONTES, F. F. **Análise estrutural de elementos lineares segundo a NBR 6118:2003.** 2005. 137 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005.

FORNEY, G. P.; COOPER, L. Y. **Consolidated compartment fire model (CCFM) computer code application CCFM.VENTS** – part II: software reference guide. Gaithersburg: NIST, 1990. 93 p. (Report NISTIR 4343).

FORNEY, G. P.; COOPER, L. Y.; MOSS, W. F. **Consolidated compartment fire model (CCFM) computer code application CCFM.VENTS** – part IV: user reference guide. Gaithersburg: NIST, 1990. 51 p. (Report NISTIR 4345).

FORSÉN, N.-E. **A theoretical study of the fire resistance of concrete structures.** Trondheim: FCB-SINTEF, 1982. 244 p. (Report STF65 A82062).

FOSTER, S. J.; BAILEY, C. G.; BURGESS, I. W.; PLANK, R. J. Experimental behaviour of concrete floor slabs at large displacements. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 26, n. 9, p. 1231–1247, 2004.

FOSTER, S. J.; BURGESS, I. W.; PLANK, R. J. Investigation of membrane action in model-scale slabs subject to high temperatures. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCES IN STEEL STRUCTURES – ICASS'05, 4., 2005, Shanghai, China. **Proceedings...** Shanghai, China: Tongji University, 2005.

FRANÇA, R. L. S. **Contribuição ao estudo dos efeitos de segunda ordem em pilares de concreto armado.** 1991. 1 v. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

FRANSSEN, J.-M. Calculation of temperature in fire-exposed bare steel structures: Comparison between ENV 1993-1-2 and EN 1993-1-2. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, vol. 41, n. 2, p. 139–143, March 2006.

FRANSSEN, J.-M. Design of concrete columns based on EC2 tabulated data – critical review. In: INTERNATIONAL WORKSHOP “STRUCTURES IN FIRE” – SiF’2000, 1., 2000, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen: University of Liège/Danish Institute of Fire Technology/CIB-W14 Fire, 2000. p. 323–339.

FRANSSEN, J.-M. **Fire resistance of reinforced concrete columns Belgian method No. 1 (tabulated data):** background document. Liège: CEN, 2001. 12 p. CEN/TC 250/SC 2/PT 1-2 Doc N 169.

FRANSSEN, J.-M. Plastic analysis of concrete structures subjected to fire. In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005.

FRANSSEN, J.-M.; DOTREPPE, J.-C. Fire tests and calculation methods for circular concrete columns. **Fire Technology**, Norwell, v. 39, n.1, p. 89–97, 2003.

FRANSSEN, J.-M.; KODUR, V. K. R.; MASON, J. Elements of theory for SAFIR 2002. A computer program for analysis of structures submitted to the fire. Liège: Department Mécanique des matériaux & Structures/Université de Liège, 2002. 34 p.

FRANSSEN, J.-M.; KODUR, V. K. R.; MASON, J. User’s manual for SAFIR 2004. A computer program for analysis of structures subjected to fire. Liège: Department Structures du Génie Civil-Service Ponts et Charpentes/Université de Liège, 2005. 71 p.

FRANSSEN, J.-M.; ZAHARIA, R. **Design of steel structures subjected to fire**: background and design guide to Eurocode 3. Liège: Université de Liège, 2005. 180 p.

FRIEDMAN, R. An International Survey of Computer Models for Fire and Smoke. **Journal of Fire Protection Engineering**. Bethesda, v. 3, n. 4, p. 81–92, 1992.

Fünf der sieben vermissten Feuerwehrmänner sind tot. **Feuerwehrverein Hinwil**. 27 nov. 2004. Disponível em: <[http://www.feuerwehr-hinwil.ch/info/gretzenbach\\_medien.htm](http://www.feuerwehr-hinwil.ch/info/gretzenbach_medien.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2007.

FURUKAWA, C. H. **Sobre a integração entre a modelagem geométrica, matemática e por elementos finitos no projeto de estruturas**. 2000. 150 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FUSCO, P. B. **Comentários sobre a normalização das ações e segurança nas estruturas**. São Paulo: EPUSP, 1993. 59 p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações, BT/PEF/9312.

GALLÉ, C.; SERCOMBE, J.; PIN, M.; ARCIER, G.; BOUNIOL, P. Behavior of high performance concrete under high temperature (60 – 450 °C) for surface long-term storage: thermo-hydro-mechanical residual properties. 24<sup>th</sup> International Symposium on the Scientific Basis for Nuclear Waste Management, August 27–31, 2000, Sydney. **Proceedings...** Warrendale (USA): MRS, 2001. 1 CD-ROM

GAMBAROVA, P. G. Opening address on some key issues concerning R/C fire design. In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 1–7.

GARDNER, L.; NG, K. T. Temperature development in structural stainless steel sections exposed to fire. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 41, n. 185–203, p. 185–203, 2006.

GAWIN, D.; PESAVENTO, F.; SCHREFLER, B. A. Modelling of hygro-thermal behaviour of concrete at high temperature with thermo-chemical and mechanical material degradation. **Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering**, Amsterdam, v. 192, n. 13–14, p. 1731–1771, 2003.

- GAWIN, D.; PESAVENTO, F.; SCHREFLER, B. A. Towards prediction of the thermal spalling risk through a multi-phase porous media model of concrete. **Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering**, Amsterdam, v. 195, n. 41–43, p. 5707–5729, 2006.
- GEORGALI, B.; TSAKIRIDIS, P. E. Microstructure of fire-damaged concrete. A case study. **Cement & Concrete Composites**, Amsterdam, v. 27, n. 2, p. 255–259, 2005.
- GEWAIN, R. G.; IWANKIW, N. R.; ALFAWAKHIRI, F. **Facts for steel buildings: fire**. Chicago: American Institute of Steel Construction, 2003. n. 1, 51 p.
- GEWAIN, R. G.; TROUP, E. W. J. Restrained fire resistance ratings in structural steel buildings. **Engineering Journal**, New York, v. 38, n.2, p. 78–89, 2001.
- GILLIE, M. **The behaviour of steel-framed composite structures in fire conditions**. 2000. 225 p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Edinburgh, Edinburgh, 2000.
- GILLIE, M.; USMANI, A.; ROTTER, M. Bending and membrane action in concrete slabs. **Fire and Materials**, Chichester, v. 28, n. 2-4, p. 139–157, 2004.
- GOMES, F. C. T.; COSTA, P. M. P; RODRIGUES, J. P. C.; NEVES, I. C. Buckling length of a steel column for fire design. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 29, n. 10, p. 2497–2502, 2007.
- GOSSELIN, G. C. Structural fire protection – predictive methods. In: BUILDING SCIENCE INSIGHT '87: DESIGNING FOR FIRE SAFETY: THE SCIENCE AND ITS APPLICATION TO BUILDING CODES, 1987, Ottawa. **Proceedings...** Ottawa: IRC/NRCC, 1987. Disponível em: <[http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/bsi/87\\_e.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/bsi/87_e.html)>. Acesso em: 11 nov. 2005.
- GRAUERS, K.; CEDERWALL, K.; GYLLOFT, K. **Anchorage and shear in concrete structures exposed to fire**: a literature review. Borås: SP Swedish National Testin and Research Institute, 1994. 46 p. (BRANDFORSK – project M.53. SP Report 1994:02).
- GUERRINI; G. L.; GAMBAROVA, P. G.; ROSATI; G. Microstructure of high-strength concrete subjected to high temperature. In: THE WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 89–94.
- GUSTAFERRO, A. H. Fire Resistance. In: AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS; SOCIETY OF FIRE PROTECTION ENGINEERS. **Handbook of concrete engineering**: Standard calculator methods for structural fire protection. ASCE, Reston, 2003. Chapt. 7. p. 252–267.
- GUSTAFERRO, A. H.; LIN, T. D. Rational design of reinforced concrete members for fire resistance. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 11, n. 1–2, p. 85–98, 1986.
- GUSTAFERRO, A. H.; MARTIN, L. D. **PCI design for fire resistance of precast prestressed concrete**. Chicago: Prestressed Concrete Institute, 1977. 93 p.
- HAGER, I. G. Comportement à haute température des bétons à haute performance –

évolution des principales propriétés mécaniques. 2004. 183 p. These (Docteur) – École Nationale des Ponts et Chaussées/École Polytechnique de Cracovie, Paris, 2004.

HAGER, I.; PIMENTA, P. Etude de la deformation thermique transitoire des betons a haute performance (BHP). In: XXIIIèmes Rencontres Universitaires de Génie Civil 2004 – Ville & Genie Civil, 2004, Marne-La-Vallée. **Proceedings...** Marne-La-Vallée: AUGC, 2004. p. 1–20.

HAGER, I.; PIMENTA, P. Mechanical Properties of HPC at High –AT NOW? WHAT NEXT?", 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 95–100.

HAMBURGER, R.; BAKER, W.; BARNETT, J.; MILKE, J.; NELSON, H. WTC 1 and WTC 2. In: MACALLISTER, T. (Ed.). **World Trade Center building performance study:** data collection, preliminary observations, and recommendations. New York: FEMA/G&O/ASCE, 2002. Chapt. 2. p. 2.1–2.40.

HARADA, K. Performance based codes and performance based fire safety design. **International Journal for Fire Science and Technology**, Tokyo, v. 19, n. 1, p. 1–10, 1999.

HARMATHY, T. Z. **Fire safety design & concrete.** London: Longman Scientific & Technical, 1993. xii, 412 p. (Concrete Design & Construction Series).

HARMATHY, T. Z. On the equivalent fire exposure. **Fire and Materials**, London, v. 11, n. 2, p. 95–104, 1987.

HARMATHY, T. Z. The possibility of characterizing the severity of fires by a single parameter. **Fire and Materials**, Chichester, v. 4, n. 2, p. 71–76, 1980.

HARMATHY, T. Z.; MEHAFFEY, J. R. Normalized heat load: a key parameter in fire safety design. **Fire and Materials**, Chichester, v. 6, n. 1, p. 27–31, 1982.

HASSEN, S.; COLINA, H. Transient thermal creep of concrete in accidental conditions at temperatures up to 408 °C. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 58, n. 4, p. 201–208, 2006.

HELENE, P. R. L. A nova NBR 6118 e a vida útil das estruturas de concreto. In: SEMINÁRIO DE PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES. NOVOS MATERIAIS E TECNOLOGIAS EMERGENTES, 2., 2004, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: LEME/UFRGS, 2004. p. 1–30. 1 CD-ROM.

HELENE, P. R. L. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado.** 1993. 231 p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

HERTZ, K. **Analyses of prestressed concrete structures exposed to fire.** Lyngby: BYG/DTU, 1985. 152 p. (CIB W14/85/9 (DK). Institute of Building Design, Report n. 174).

HERTZ, K. **Betonkonstruktioners brandtekniske egenskaber.** 1980. 174 p. del 1. Ph.d.–afhandlinger. Den polytekniske Læreanstalt, Instituttet for Husbygning, Danmarks Tekniske Højskole, Lyngby, 1980. (Rapport n. 140).

HERTZ, K. D. **Analyses of concrete structures exposed to fire:** U-050. Lyngby, Denmark: IBE/DTU, 1999. 92 p. (Concrete Design & Construction Series).

HERTZ, K. D. Reinforcement data for fire safety design. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 56, n. 8, p. 453–459, 2004a.

HERTZ, K. D. **Users Guide for the program ConTemp.exe.** Lyngby (Denmark): BYG/DTU, 2006a. 18 p.

HERTZ, K. D. **Users Guide for the program Damage.exe.** Lyngby (Denmark): BYG/DTU, 2006b. 3 p.

HERTZ, K. **Design of fire exposed concrete structures.** Lyngby: BYG/DTU, 1981. 50 p. (CIB W14/81/20 (DK). Institute of Building Design, Report n. 160).

HERTZ, K. Quenched reinforcement exposed to fire. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 58, n. 1, p. 43–48, 2006c.

HERTZ, K. **Review of differences of steel related properties between proposals of European structural codes.** Lyngby: BYG/DTU, 2004b. 5 p. (CEN/TC250/SC2/PT10. Report BYG/DTU R-099).

HERTZ, K. **Stress distribution factors.** 2<sup>nd</sup> ed. Lyngby: BYG/DTU, 1988. 67 p. (Institute of Building Design, Report n. 190).

HIETANEN, T. Actual state of the codes on fire design in Europe. In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 21–24.

HIETANEN, T. EC4 Background document for thermal laws of concrete EC4-1-2/75: observations and remarks. In: **BACKGROUND document EN 1992-1-2.** BDA 3.7. Helsinki: CEN/TC 250/SC2, 2002a. (Internal correspondence)

HIETANEN, T. **Thermal properties of concrete:** additional comparison and response: background document EN 1992-1-2. Helsinki: CEN/TC 250/SC2, 2002b. BDA 3.3. CEN/TC 250/SC2/PT 1-2 Doc N178. (Internal correspondence).

HODY, P. Seven Swiss firefighters die in collapsed parking garage. **Firehouse.com.** 27 nov. 2004. News/Archives. Disponível em: <<http://cms.firehouse.com/content/article/>>. Acesso em: 12 jul. 2007.

HOLICKÝ, M.; SCHLEICH, J.-B. Accidental combination in case of fire. In: **IMPLEMENTATION of Eurocodes:** Handbook 5: design of buildings for the fire situation. Luxembourg: KI CTU/CKAIT/RWTH/IET/UOP/TNO/IMK/BRE, 2005. Chapt. 2. p. II-1–II-14. Leonardo Da Vinci Pilot Project CZ/02/B/F/PP-134007.

HOLMBERG, S.; ANDERBERG, Y. **Concrete structures and fire:** computer simulations and a design method for fire exposed concrete columns. Stockholm: FSD, 1993. 37 p. FSD project n. 92-52. (Document No.: 92050-1)

HOSSER, D.; DORN, T.; RICHTER, E. Evaluation of simplified calculation methods for structural fire design. **Fire Safety Journal**, London, v. 22, n. 3, p. 249–304, 1994.

HUANG, Z.-F.; TAN, K.-H.; TING, S.-K. Heating rate and boundary restraint effects on fire resistance of steel columns with creep. **Engineering Structures**, Amsterdam, v. 28, n. 6, p. 805–817, 2006.

HUANG, Z.; BURGESS, I. W.; PLANK, R. J. Fire resistance of composite floors subject to compartment fires. **Journal of Constructional Steel Research**, Amsterdam, v. 60, n. 2, p. 339–360, 2004a.

HUANG, Z.; BURGESS, I. W.; PLANK, R. J.; BAILEY, C. G. Comparison of BRE simple design method for composite floor slabs in fire with non-linear FE modelling. **Fire and Materials**, Chichester, v. 28, n. 2-4, p. 127–138, 2004b.

HUSEM, M. The effects of high temperature on compressive and flexural strengths of ordinary and high-performance concrete. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 41, n. 2, p. 155–163, 2006.

IKEDA, K; SEKIZAWA, A. Collapse mechanism of the Windsor building by fire in Madrid and the plan for its demolition process. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE, 2005, Taipei. **Proceedings...** Taipei, Taiwan: National Fire Agency, 2005. p. 1–5. 1 CD-ROM

Incêndio no Conjunto Nacional, em 1978. **Veja São Paulo**. 26 out. 2005. Veja on-line, Especial, Memórias dos Jardins. Disponível em: <[http://veja.abril.com.br/vejasp/261005/vejinha\\_online.html](http://veja.abril.com.br/vejasp/261005/vejinha_online.html)>. Acesso em: 09 maio 2008.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentals of heat and mass transfer**. 4<sup>th</sup> Ed. New York: John Wiley & Sons Ltd., 1996. 886 p.

INSTITUTO de ESTRUCTURAS y TRANSPORTE (IET). **Asesoramientos vinculados a Estructuras**. Montevideo: IET/Facultad de Ingeniería/Universidad de la República, 2002. Disponível em: <<http://www.fing.edu.uy/iet/convenios/convenios1.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2007.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 834**: fire-resistance tests: elements of building construction: part 1.1: general requirements for fire resistance testing. Geneva, 1990. 25 p. Revision of first edition (ISO 834:1975).

IWANKIW, N. Segmentation of analysis/design levels for structural fire engineering. In: SiF'06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro/Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 709–720.

JACOB, J.-P. (Ed.). **Comprehensive fire protection with concrete**. Brussels: European Concrete Platform ASBL, 2007. 30 p.

JAYACHANDRAN, P. Structural engineering: a historical perspective. In: INTERNATIONAL RESEARCH WORKSHOP. Innovative structures, materials and construction. Structural engineering for the 21<sup>st</sup> century, 1991, Cambridge. **Proceedings...**

Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1991. 1 CD-ROM

JONES, W. W.; PEACOCK, R. D.; FORNEY, G. P.; RENEKE, P. A. **CFAST – consolidated model of fire growth and smoke transport (version 6)**: technical reference guide. Gaithersburg: NIST, 2005. 144 p. (NIST Special Publication 1026).

JOWSEY, A.; TORERO, J. L.; USMANI, A.; LANE, B.; LAMONT, S. Determination of fire induced collapse mechanisms of multi-storey steel framed structures. In: EUROSTEEL 2005 – EUROPEAN CONFERENCE ON STEEL AND COMPOSITE STRUCTURES, 4., Maastricht, Netherlands. **Proceedings...** Maastricht, The Netherlands: Université de Liège/RWTH Aachen/Technische Universiteit Eindhoven/ALMA, 2005. p. 5.1-69 –5.1-76. 1 CD-ROM

KANG, S.-W.; HONG, S.-G. Analytical method for the behaviour of a reinforced concrete flexural member at elevated temperatures. **Fire and Materials**, London, v. 28, n. 2-4, p. 227–235, 2004.

KHOURY, G. A. Effect of fire on concrete and concrete structures. **Progress in Structural Engineering and Materials**, London, v. 2, n. 4, p. 429–447, 2000.

KHOURY, G. Strain of heated concrete during two thermal cycles. Part 1: strain over two cycles, during first heating and at subsequent constant temperature. **Magazine of Concrete Research**, London, vol. 58, n. 6, p. 421–435, 2006a.

KHOURY, G. A. Strain of heated concrete during two thermal cycles. Part 3: isolation of strain components and strain model development. **Magazine of Concrete Research**, London, vol. 58, n. 7, p. 421–435, 2006b.

KHOURY, G. A.; ANDERBERG, Y. **Concrete spalling review**. [S.l.]: FSD, 2000. 60 p. Report submitted to the Swedish National Road Administration.

KHOURY, G. A.; MAJORANA, C. E.; PESAVENTO, F.; SCHREFLER, B. A. Modelling of heated concrete. **Magazine of Concrete Research**, Bredford, v. 54, n. 2, p. 77–101, 2002.

KHOURY, G. A.; SULLIVAN, P. J. E. Research at imperial college on the effect of elevated temperatures on concrete. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 13, n. 1, p. 69–72, 1988.

KHOURY, G. Compressive strength of concrete at high temperatures: a reassessment. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 44, n. 161, p. 291–309, 1992.

KIRBY, B. R.; PRESTON, R. R. High temperature properties of hot-rolled, structural steels for use in fire engineering design studies. **Fire Safety Journal**, Amsterdan, v. 13, n. 1, p. 27–37, 1988.

KLEIN, D. L.; CAMPAGNOLO, J. L.; GASTAL, F. P. L. Ação do fogo em prédios estruturados: estudo de um caso. In: JORNADAS SUDAMERICANAS DE INGENIERIA ESTRUCTURAL, 29., 2000, Punta del Este. **Memorias...** IET-FIUR/ASIE: Punta del Este, 2000. p. 1–21. 1 CD-ROM

KODUR, V. K. R. Fire performance of high-strength concrete structural members.

**Construction Technology Updates**, Ottawa, n. 31, Oct. 1999. Disponível em: <[http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/ctus/31\\_e.html](http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/pubs/ctus/31_e.html)>. Acesso em: 24 jul. 2007.

KODUR, V. K. R.; PHAN, L. Factors governing the fire performance of high strength concrete systems. In: SIF'06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRES, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro, 2006. v. 2. p. 709–720.

KODUR, V. K.; McGRATH, R. C. Fire endurance of high strength concrete columns. **Fire Technology**, Springer, v. 39, n. 1, p. 73–87, 2003. Special issue.

KODUR, V. K. R. Guidelines for fire resistance design of high-strength concrete columns. **Journal of Fire Protection Engineering**, Bethesda, v. 15, n. 2, p. 93–106, 2005.

KORDINA, K. **Flat slab under fire:** redistribution of internal forces and punching tests. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig, 1993. 20 p. CEN/TC 250/SC 2/PT 1-2 Doc N 35.

LAMONT, S. **The behaviour of multi-storey composite steel framed structures in response to compartment fires**. 2001. 419 p. Thesis (Doctor of Philosophy) –The University of Edinburgh/College of Science and Engineering/School of Engineering and Electronics. Edinburgh, 2001.

LAMONT, S.; LANE, B. **Fire resistance of concrete enclosures:** work packages 5-8. London: Ove Arup & Partners, 2005. 42 p. (Report for Health and Safety Executive – HSE, United Kingdom). Job n. 116718.

LAMONT, S.; LANE, B.; FLINT, G.; USMANI, A. Behavior of structures in fire and real design – a case study. **Journal of Fire Protection Engineering**, Bethesda, v. 16, n. 1, p. 5–35, 2006.

LAW, M. A review of formulae for T-equivalent. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM NO FIRE SAFETY SCIENCE, 5., 1997, Melbourne. **Proceedings...** Melbourne: IAFSS, 1997. p. 985–996.

LAW, M. Fire safety of external building elements – the design approach. **AISC Engineering Journal**, Chicago, 2<sup>nd</sup> Quarter, p. 59–74, 1978.

LAWRENCE WEBSTER FORREST. **Fire resistance testing.** London: Lawrence Webster Forrest, [200-?]. LWF Bulletin ARC06. Disponível em: <<http://www.fire-engineeringuk.co.uk/documents/Arc%206.pdf>>. Acesso em: 31 maio 2006.

LENNON, T. Whole building behaviour: results from a series of large scale tests. In: CIB-CTBUH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TALL BUILDINGS, 2003, Malaysia. **Proceedings...** Malaysia, 2003. 1 CD-ROM

LEWIS, K. R. **Fire design of steel members.** 2000. 175 p. Thesis (Master of Fire Engineering) – University of Canterbury, Christchurch, 2000.

LI, L.-Y.; PURKISS, J. Stress-strain constitutive equations of concrete material at elevated temperatures. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 40, n. 7, p. 669–686, 2005.

LIE, T. T. (Ed.). **Structural fire protection.** ASCE manuals and reports on engineering practice, n° 78. New York: ASCE, 1992. 241 p.

LIE, T. T. A procedure to calculate fire resistance of structural members. **Fire and Materials**, Chichester, v. 8, n. 1, p. 40–48, 1984.

LIE, T. T. **Fire and building.** London: Applied Science Publishers Ltd., 1972. 288 p.

LIE, T. T.; IRWIN, R. J. Method to calculate the fire resistance of reinforced concrete columns with rectangular cross section. **ACI Structural Journal**, Farmington Hills, v. 90, n. 1, p. 52–60, 1993.

LIM, L. C. S. **Membrane action in fire exposed concrete floor systems.** 2003. 341 p. Thesis (Doctor of Philosophy) – University of Canterbury, Christchurch, 2003.

LIM, L. C. S. **Stability of precast concrete tilt panels in fire.** 2000. 348 p. Thesis (Master of Fire Engineering) – University of Canterbury, Christchurch, 2000.

LIM, L. S.; BUCHANAN, A. H.; MOSS, P. J. Restraint of fire-exposed concrete floor systems. **Fire and Materials**, London, v. 28, n. 2-4, p. 95.125, 2004. Special issue: Structures in Fires.

LU, W.; MÄKELÄINEN, P. **Advanced steel structures.** TKK-TER-29. Espoo: Helsinki University of Technology/Laboratory of steel structures publications, 2003. 118 p.

MA, Z.; MÄKELÄINEN, P. Parametric temperature–time curves of medium compartment fires for structural design. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 34, n. 4, p. 361–37, 2000.

MALHOTRA, H. L. Current thinking and developments in fire testing in Europe. **Fire and Materials**, Chichester, v. 4, n. 4, p. 177–184, 1980.

MALHOTRA, H. L. **Design of fire-resisting structures.** London: Surrey University Press, 1982. xiii, 226 p.

MATERAZZI, A. L.; BRECCOLOTTI, M. Fire safe design: make it concrete! In: WORKSHOP “FIRE DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES: WHAT NOW? WHAT NEXT?”, 2004, Milan. **Proceedings...** Brescia: Starrylink Editrice Brescia, 2005. p. 289–294.

McGRATTAN, K. B. **Fire dynamics simulator (version 4): technical reference guide.** Gaithersburg: NIST, 2004. 101 p. (NIST Special Publication 1018).

MEHAFFEY, J. R.; HARMATHY, T. Z. Failure probabilities of constructions designed for fire resistance. **Fire and Materials**, Chichester, v. 8, n. 2, p. 96–104, 1984.

MENOU, A. Etude du comportement thermomecanique des betons a haute temperature: Approche multi echelles de l'endommagement thermique. 2004. 160 p. These (Docteur) - École Nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2004.

MERRIAM-WEBSTER. **Merriam-Webster dictionary online.** Springfield, 2003.

Disponível em: <<http://www.m-w.com/>>. Acesso em: 09 abr. 2007.

MILKE, J. Analysis tools and design methods: current best practice. In: NIST-SFPE WORKSHOP FOR DEVELOPMENT OF A NATIONAL R&D ROADMAP FOR STRUCTURAL FIRE SAFETY DESIGN AND RETROFIT OF STRUCTURES, 2004, Gaithersburg, MD. **Proceedings...** Gaithersburg, MD: NIST, 2004. White paper 6, p. 118–145. NISTIR 7133.

MILKE, J. A. Analytical methods of evaluate fire resistance of structural members. **Journal of Structural Engineering**, Reston, v. 125, n. 10, p. 1179–1187, 1999.

MILKE, J. ASCE/SFPE Standard on performance-based structural fire protection analyses. In: FIRE RESISTANCE DETERMINATION AND PERFORMANCE PREDICTION RESEARCH NEEDS WORKSHOP, Gaithersburg, MD, 2002. **Proceedings...** Gaithersburg: NIST, 2002. Appendix III, p. 51–53. NISTIR 6890.

MINDEGUIA, J.C.; PIMENTA, P.; HAGER, I.; LABORDERIE, C.; CARRÉ, H. Experimental study of transient thermal strain and creep of an ordinary concrete at high temperatures. In: SiF'06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro/Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 697–708.

MLAKAR, P. F.; DUSENBERRY, D. O.; HARRIS, J. R.; BAYNES, G.; PHAN, L. T.; SOZEN, M. A. **The Pentagon building performance report**. Reston: ASCE/SEI, 2003. 88 p.

MÖRSCH, E. **Teoría y práctica del hormigón armado**. Trad. COMPANY, M. Barcelona: Editorial Gustavo Gili S. A., 1948. 476 p. Tomo 1.

MOWRER, F. W.; IDING, R. I. Evaluation and retrofit of existing buildings for structural fire safety. In: NIST-SFPE WORKSHOP FOR DEVELOPMENT OF A NATIONAL R&D ROADMAP FOR STRUCTURAL FIRE SAFETY DESIGN AND RETROFIT OF STRUCTURES, 2004, Gaithersburg, MD. **Proceedings...** Gaithersburg, MD: NIST, 2004. White paper 8, p. 158–167. NISTIR 7133.

MSAAD, Y.; BONNET, G. Analyses of heated concrete spalling due to restrained thermal dilation: application to the “Chunnel” fire. **Journal of Engineering Mechanics**, Reston, v. 132, n. 10, p. 1124–1132, 2006.

NAUS, D. J. **The effect of elevated temperature on concrete materials and structures**: a literature review. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory; Washington, DC: US Nuclear Regulatory Commission, 2006. 184 p. Report NUREG/CR-6900 ORNL/TM-2005/553.

NEVES, I. C.; VALENTE, J.C.; RODRIGUES, J. P. Thermal restraint and fire resistance of columns. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 37, n. 8, 753–771, 2002.

NEW ZEALAND STANDARD. **NZS-3101**: Concrete structures standard. Part 1 – the design of concrete structures. Wellington: Standards New Zealand, 1995. 256 p.

NIELSEN, C. V.; PEARCE, C. J.; BIĆANIĆ, N. Theoretical model of the high temperature effects on uniaxial concrete member under elastic restraint. **Magazine of Concrete Research**, London, v. 54, n. 4, 239–249, 2002.

NINCE, A. A. **Lascamento do concreto exposto a altas temperaturas**. 2007. 335 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NOUMOWÉ, A. N. Temperature distribution and mechanical properties of high-strength silica fume concrete at temperatures up to 200 °C. **ACI Materials Journal**, Farmington Hills, v. 100, n. 4, 2003. [Title no. 100-M39]

NWOSU, D. I.; KODUR, V. K. R.; FRANSSEN, J. M.; HUM, J. K. **User manual for SAFIR**: a computer program for analysis of structures at elevated temperature conditions. Ottawa: NRC/CNRC, 1999. 69 p. (Internal Report 782)

NYMAN, J. F. **Equivalent fire resistance ratings of constructions elements exposed to realistic fires**. 2002. 219 p. Thesis (Master of Fire Engineering) – University of Canterbury. Christchurch, 2002.

O'CONNOR; D. J.; McALLISTER, B.; MUNRO, J.; BENNETT, H. R. Determination of the fire endurance of model concrete slabs using a plastic analysis methodology. **The Structural Engineer**. London, v. 73, n. 19, p. 325–340, 1995.

OLENICK, S. M.; CARPENTER, D. J. An updated international survey of computer models for fire and smoke. **Journal of Fire Protection Engineering**. Bethesda, v. 13, n. 2, p. 87–110, 2003.

O'MEAGHER, A. J.; BENNETTS, I. D. An modelling of concrete walls in fire. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 17, n. 4, 315–335, 1991.

ONE STOP SHOP IN STRUCTURAL FIRE ENGINEERING. **Localised Fires – BSEN 1991-1-2 – Small Fires**. Design/Performance/Fire Modelling/Localised Fires. Manchester: University of Manchester, Jun. 21, 2004a. Disponível em: <<http://www.mace.manchester.ac.uk/project/research/structures/strucfire/Design/performance/fireModelling/localisedFires/smallFires.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

ONE STOP SHOP IN STRUCTURAL FIRE ENGINEERING. **Localised Fires – BSEN1991-1-2 – Larger Fires Impacting Ceiling**. Design/Performance/Fire Modelling/Localised Fires. Manchester: University of Manchester, Jun. 21, 2004b. Disponível em:

<<http://www.mace.manchester.ac.uk/project/research/structures/strucfire/Design/performance/fireModelling/localisedFires/largerFires.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

ONO, R. Arquitetura de museus e segurança contra incêndio. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTAU'2004 – DEMANDAS SOCIAIS, INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E A CIDADE, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: NUTAU, 2004. 1 CD-ROM

PAPAIOANNOU, K. The conflagration of two large department stores in the centre of Athens. **Fire and Materials**, London, v. 10, n. 3-4, p. 171–177, 1986.

PARK, R.; PAULAY, T. **Reinforced concrete structures**. New York: John Wiley & Sons, 1975. xvii, 769 p.

PASQUERO D.; TAMAGNY P.; EHRLACHER A. Etude du fluage thermique transitoire sur des éprouvettes en pâte de ciment. In: **XVème Congrès de Mécanique**, 2001, Nancy. 1 CD-ROM

PEARSON, C.; DELATTE, N. Ronan Point apartment tower collapse and its effect on building codes. **Journal of Performance of Constructed Facilities**. Renston, v. 19, n. 2, p. 172–177, 2005.

PERSSON, B. Transiente thermal strain of self-compacting concrete – with and without polypropylene fibres. In: In: SiF'06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro/Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 735–746.

PETTERSSON, O.; MAGNUSSON, S.; THOR, J. **Fire engineering design of steel structures**. Publication 50. Stockholm: Swedish Institute of Steel Construction, 1976.

PHAN, L. T.; CARINO, N. J. Code provisions for high strength concrete strength-temperature relationships at elevated temperatures. **Materials and Structures = Matériaux et Constructions**, Paris, v. 36, n. 256, p. 91–98, 2003.

POPOVICS, S. A numerical approach to the complete stress-strain curve of concrete. **Cement and Concrete Research**, New York, v. 3, n. 5, p. 583–599, 1973.

PRADO, E. P. **Intervenções em estruturas de concreto**. 1998. 178 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

PURKISS, J. A. **Fire safety engineering**: design of structures. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford; Burlington: Butterworth-Heinemann, 2007. xxxiv, 389 p.

PURKISS, J. A. **Fire safety engineering**: design of structures. Oxford; Boston: Butterworth-Heinemann, 1996. xxix, 342 p.

RIGBERTH, J. **Simplified design of fire exposed concrete beams and columns**. An evaluation of Eurocode and Swedish building code against advanced computer models. Report LUTVDG/TVBB-5063. Lund: Brandteknik/Lunds Tekniska Högskola/Lunds Universitet, 2000. 88 p.

RIVA, P. Structural behaviour under fire conditions: draft version (Feb. 2006). In: **FIB Guidelines on fire design**. [S.l.: s.n], 2006. Chapt. 3.

RODRIGUEZ, G.; MORQUIO, A.; COLACCE, C.; CARO, S.; MEDINA, F.; PEDRÓN, M. Ensayos de carga dinámica em um entrepiso afectado por incêndio. In: Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural, 28, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EESC-USP, 1997.

RODRIGUEZ, G.; PEDRÓN, M. Patologías creadas por el incendio del “Mercado Modelo” de Montevideo, su relevamiento, evaluación y propuestas para la restauración. In: IV

Congresso Iberoamericano de patologia das construções – CONPAT 97; VI Congresso de Controle de Qualidade, 1997, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: LEME/CPGEC/DEC/UFRS, 1997.

ROTTER, J. M.; USMANI, A. S. Fundamental principles of structural behaviour under thermal effects. In: INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRE, 1., 2000, Copenhagen. **Proceedings...** Copenhagen: Université de Liège; Danish Institute of Fire Technology; CIB-W14 Fire, 2000. p. 1–20.

Russian apartment block collapses. **BBC News**. Jun. 3, 2002. Europe. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/2023544.stm>>. Acesso em: 14 jul. 2007.

SANDERSON, V.; RUBINI, P. A.; MOSS, J. B. The effect of vent size of a compartment fire: Numerical simulation and validation. In: EIGHT INTERNATIONAL FIRE SCIENCE AND ENGINEERING CONFERENCE – INTERFLAM'99, 8., 1999, Edinburgh. **Proceedings...** London: Interscience Communications Ltd., 1999. v. 2, p. 1189–1194.

SANTOS, L. M. **Estado limite último de instabilidade**. M-03/87. São Paulo: PEF/EPUSP, 1987. 112 p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 46.076, de 31 de agosto de 2001. Institui o regulamento de segurança contra incêndio das edificações e área de risco para os fins da Lei nº 684, de 30 de setembro de 1975 e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 01 set. 2001. Seção 1, p. 111 (166).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 08/2001**: Segurança estrutural nas edificações: resistência ao fogo dos elementos de construção. São Paulo, 2001. 10 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Polícia Militar. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica n. 08/2004**: Segurança estrutural nas edificações: resistência ao fogo dos elementos de construção. São Paulo, 2004. 14 p.

SÃO PAULO (Município). Lei nº 11.228, de 25 de junho de 1992. Dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas no projeto, licenciamento, execução, manutenção e utilização de obras e edificações, dentro dos limites dos imóveis; revoga a Lei nº 8.266, de 20 de junho de 1975, com as alterações adotadas por leis posteriores, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, SP, 26 jun. 1992.

SCHAUMANN, P. Improvements of fire design methods for composite construction based on general calculation models. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON STEEL STRUCTURES IN FIRE, 2001, Shanghai. **Proceedings...** Tongji, China: Tongji University; University of Manchester, 2001. p. 56–67.

SCHLEICH, J.-B. Properties of the materials. In: **Implementation of Eurocodes: Design of buildings for the fire situation: Handbook 5.** Luxembourg: KI CTU/CKAIT/RWTH/IET/UOP/TNO/IMK/BRE, 2005. Chapt. 5. p. V-1–V-28. Leonardo Da Vinci Pilot Project CZ/02/B/F/PP-134007.

SCHLEICH, J.-B.; CAJOT, L.-G. Global fire safety concept for buildings. **La Revue de**

Métallurgie – Cahier d’Informations Techniques, Paris, v. 94, n.1, p. 129–149, 1997.

SCHNEIDER, U. Behaviour of concrete under thermal steady state and non-steady state conditions. **Fire and Materials**, London, v. 1, n. 3, p. 103–115, 1976.

SCHNEIDER, U. Concrete at high temperatures – a general review. **Fire Safety Journal**, Amsterdan, v. 13, n. 1, p. 55–68, 1988.

SCHREFLER, B. A.; KHOURY, G. A.; GAWIN, D.; MAJORANA, C. E. Thermo-hydro-mechanical modelling of high performance concrete at high temperatures. **Engineering Computations**, Bredford, v. 19, n. 7, p. 787–819, 2002.

SCOTT, D.; LANE, B.; GIBBONS, C. Fire induced progressive collapse. In: NATIONAL WORKSHOP ON PREVENTION OF PROGRESSIVE COLLAPSE, 2002, Rosemont. **Proceedings...** Rosemont, USA: MMC, 2002. p. 1–17.

SELVAGGIO, S. L.; CARLSON, C. C. Effect of restraint on fire resistance of prestressed concrete. In: SYMPOSIUM ON FIRE TEST METHODS, 1962, Philadelphia. **Proceedings...** Philadelphia: ASTM, 1962. p. 91–115. Report ASTM STP-344.

SHAMALTA, M.; BREUNES, A.; PEELEN, W.; FELLINGER, J. Numerical modelling and experimental assessment of concrete spalling in fire. **HERON**, Delft, v. 50, n. 4, p. 303–319, 2005.

SILVA, V. P. **Estruturas de aço em situação de incêndio**. Reimpressão. São Paulo: Zigurate, 2004. 249 p.

SILVA, V. P. **Estruturas de aço em situação de incêndio**. São Paulo. 1997. 170 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SILVA, V. P.; COELHO Filho, H. S. Índice de segurança contra incêndio para edificações. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 103–121, 2007.

SILVA, V. P.; FAKURY, R. H.; RODRIGUES, F. C.; COSTA, C. N.; PANONNI, F. D. Resistência ao fogo para estruturas: determinação do tempo requerido de resistência ao fogo pelo método do tempo equivalente: uma contribuição à revisão da NBR 14432:2001. **Téchne**, São Paulo, v. 101, p. 58–62, 2005.

SILVA, V. P.; FAKURY, R. H.; RODRIGUES, F. C.; PANONNI, F. D. A real fire in small apartment: a case study. In: SIF’06 INTERNATIONAL WORKSHOP STRUCTURES IN FIRES, 4., 2006, Aveiro. **Proceedings...** Aveiro: University of Aveiro-Theoria poesis praxis, 2006. v. 2, p. 1023–1034.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. Evaluation du risque d’incendie. Méthode de calcul. Documentation n°81. SIA-81. Zürich, SIA: 1984.

SOCIETY OF FIRE PROTECTION ENGINEERS. **SFPE standard on calculating fire exposures to structures:** review draft (May, 2007). Bethesda: SFPE, 2007. 28 p.

TAN, K. H.; TANG, C. Y. Interaction formula for reinforced concrete columns in fire

- conditions. **ACI Structural Journal**, Farmington Hills, v. 101, n. 1, p. 19–28, 2004.
- TASSIOS, T. P.; CHRONOPODOS, M. P. Structural response of RC elements under fire. **The Structural Engineer**, London, v. 69, n. 15, p. 277–281, 1991.
- TAYLOR, H. F. W. **Cement chemistry**. New York: Thomas Telford Press, 1997. 530 p.
- Team enters Madrid inferno shell. **BBC News**. Feb. 16, 2005. Europe. Disponível em: <<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/4271415.stm>>. Acesso em: 14 jul. 2007.
- Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz. **TRVB A-100**: Brandschutzeinrichtungen, rechnerischer nachweis. Wien, 1987. 74 seiten.
- Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz. **TRVB A-126**: Brandschutztechnische kennzahlen verschiedener nutzungen, lagerungen, lagergüter. Wien, 1987.
- TENCHEV, R.; PURNELL, P. An application of a damage constitutive model to concrete at high temperature and prediction of spalling. **International Journal of Solids and Structures**, Amsterdan, v. 42, n. 26, p. 6550–6565, 2005.
- TERRO, M. J. Numerical modeling of the beharior of concrete structures. **ACI Structural Journal**, Farmington Hills, v. 95, n. 2, p. 183–193, 1998.
- THE INSTITUTION OF STRUCTURAL ENGINEERS (ISE). **Design and detailing of concrete structures for fire resistance**. Interim guidance by a Joint Committee of The Institution of Structural Engineers/The Concrete Society. London: IStructE, 1978. 59 p.
- THE INSTITUTION OF STRUCTURAL ENGINEERS (ISE). **Fire resistance of concrete structures**. Report of a Joint Committee of The Institution of Structural Engineers/The Concrete Society. London: IStructE, 1975. 59 p.
- The Windsor Building Fire. **9 – 11 Research**. 2005. Analysis/other high rise fires. Disponível em: <<http://911research.wtc7.net/wtc/analysis/compare/windsor.html>>. Acesso em: 09 abr. 2007.
- THOMAS, F. G.; WEBSTER, C. T. **Investigations on building fires**: part vi: the fire resistance of reinforced concrete columns. London: Her Majesty's Stationery Office, 1953. 88 p. (National Building Studies. Research paper no. 18).
- Tragédia em São Petersburgo. **O Estado de São Paulo**. 4 Jun. 2002. Internacional. Disponível em: <<http://www.estado.estadao.com.br/editorias/2002/06/04/int002.html>>. Acesso em: 01 out. 2001.
- TSUJIMOTO, M.; YUSA, S. Progress and overview of performance-based codes and structures in Japan. In: MEETING OF THE U.S./JAPAN GOVERNMENT COOPERATIVE PROGRAM ON NATURAL RESOURCES PANEL ON FIRE RESEARCH AND SAFETY, 5., 2000, Gaithersburg. **Proceedings...** Gaithersburg, USA: NIST, 2000. v. 1. p. 169–174. NISTIR 6588.
- TWILT, L. Strength and deformation properties of steel at elevated temperatures: some

practical implications. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 13, n. 1., p. 9–15, 1988.

TWILT, L. Thermal response. In: **DISSEMINATION of fire safety engineering knowledge** (DIFISEK). [S.l.: s.n], 2006. part 2. RFS-C2-03048. 1 CD-ROM

UNDERWRITERS LABORATORIES INC. **UL 263**: Standard for Fire Tests of Building Construction and Materials. 13<sup>th</sup> Edition. Northbrook: UL, 2003. 40 p.

VALENTE, J. C.; NEVES, I. C. Fire resistance of steel columns with elastically restrained axial elongation and bending. **Journal of Constructional Steel Research**, Amsterdam, v. 52, n. 3, p. 319–331, 1999.

VILA REAL, P. M. M. **Incêndio em estruturas metálicas – cálculo estrutural**. Lisboa: Edições Orion, 2004. 356 p.

WADE, C. A. Performance of concrete floors exposed to real fires. **Journal of Fire Protection Engineering**, Bethesda, v. 6, n. 3, p. 113–124, 1994.

WADE, C. A.; COWLES, G. S.; POTTER, R. J.; SANDERS, P. T. Concrete blade columns in fire. In: CONCRETE'97 – BIENNIAL CONFERENCE, 18., 1997, Adelaide. **Proceedings...** Adelaide: Concrete Institute of Australia, 1997.

WALD, F.; CHLADNÁ, M.; MOORE, D.; SANTIAGO, A.; LENNON, T. Temperature distribution in a full-scale steel framed building subject to a natural fire. **Steel and Composite Structures**, Daejeon, v. 6, n. 2, p. 159–182, April 2006.

WALTON, W. D; THOMAS, P. H. Estimating temperatures in compartment fires. In: DiNenno, P. J.; Beyler, C. L.; Custer, R. L. P.; Walton, W. D., (Eds.). **Handbook of fire protection engineering**. 2<sup>nd</sup> Ed. Quincy: NFPA, 1995. Section 3, Chapt. 6, p. 134–147.

WANG, Y. C. Effects of structural continuity on fire resistant design of steel columns in non-sway multi-storey frames. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 101–116, 1997.

WANG, Y. C. Performance of steel-concrete composite structures in fire. **Progress in Structural Engineering and Materials**, Chichester, v. 7, n. 2, p. 86–102, 2005.

WANG, Y. C. **Steel and composite structures**. London; New York: Spon Press, 2002. xx, 332 p.

WANG, Y. C.; DAVIES, J. M. An experimental study of non-sway loaded concrete filled steel column assemblies with extended end plate connections under fire conditions. **Journal of Constructional Steel Research**, Barking, Amsterdam, v. 59, n. 3, p. 819–838, 2003a.

WANG, Y. C.; DAVIES, J. M. Fire tests of non-sway loaded and rotationally restrained steel column assemblies. **Journal of Constructional Steel Research**, Barking, Amsterdam, v. 59, n. 3, p. 359–383, 2003b.

WELSH, R. **2-D Analysis of composite steel-concrete beams in fire**. 2001. 219 p. Thesis (Master of Engineering) – University of Canterbury. Christchurch, 2001.

WHITE, R. H.; DIETENBERGER, M. A. Fire Safety. In: **Wood handbook – Wood as an engineering material**. Gen. Tech. Rep. FPL-GTR-113. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 1999. Chapt. 17. p. 17-1 – 17-16.

WICKSTRÖM, U. Comments on calculation of temperature in fire-exposed bare steel structures in prEN 1993-1-2: Eurocode 3 — design of steel structures — Part 1–2: general rules — structural fire design. **Fire Safety Journal**, Amsterdam, v. 40, n. 2, p. 191–192, 2005. (Short communication)

WONG, D. H. An introduction to a user-friendly numerical fire endurance algorithm. **Journal of Fire Protection Engineering**, Bethesda, v. 9, n. 1, p. 41–57, 1988.

WORLD FIRE STATISTICS: **Information bulletin of the World Fire Statistics Centre**. Geneva: The Geneva Association, n. 19, Oct. 2003. 10 p.