

# **Dimensionamento de estruturas em situação de incêndio**

segundo as Normas Brasileiras

*João Paulo Correia Rodrigues  
Rafael Luiz Galvão de Oliveira*

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONCEITOS BÁSICOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO .....</b>	<b>13</b>
1.1	O fenômeno da combustão.....	13
1.2	Meios de transferência de calor .....	14
1.3	Fases de um incêndio.....	16
1.4	Sistemas de proteção.....	18
1.5	Materiais de proteção térmica.....	19
1.6	Exercícios propostos.....	20
<b>2</b>	<b>EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO DAS EDIFICAÇÕES .....</b>	<b>21</b>
2.1	Conceitos de resistência ao fogo dos elementos estruturais.....	21
2.2	Curvas de incêndio padronizadas .....	22
2.3	Determinação do tempo requerido de resistência ao fogo .....	24
2.4	Estruturas isentas de verificação estrutural em situação de incêndio .....	34
2.5	Exercícios resolvidos.....	36
2.6	Exercícios propostos.....	39
<b>3</b>	<b>DIMENSIONAMENTO AO FOGO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO ....</b>	<b>40</b>
3.1	Diretrizes gerais de projeto .....	40
3.2	Propriedades dos materiais em situação de incêndio.....	41
3.3	Ações e solicitações em situação de incêndio .....	51
3.4	Método tabular .....	52
3.5	Método simplificado de cálculo .....	69
3.6	Método analítico para pilares.....	69
3.7	Método avançado de cálculo .....	71
3.8	Método experimental.....	72
3.9	Considerações sobre o método do tempo equivalente para estruturas de concreto armado.....	72
3.10	Exercícios resolvidos.....	72
3.11	Exercícios propostos.....	78
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO AO FOGO DE ESTRUTURAS DE AÇO .....</b>	<b>80</b>
4.1	Diretrizes gerais de projeto .....	80
4.2	Propriedades dos materiais em situação de incêndio.....	80
4.3	Ações e solicitações em situação de incêndio .....	86
4.4	Método simplificado de dimensionamento .....	87

4.5	Método avançado de dimensionamento.....	102
4.6	Método experimental.....	103
4.7	Reutilização da estrutura após um incêndio.....	104
4.8	Considerações sobre o método do tempo equivalente para estruturas de aço.....	104
4.9	Exercícios resolvidos.....	104
4.10	Exercícios propostos.....	115
<b>5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO AO FOGO DE ESTRUTURAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO.....</b>	<b>116</b>
5.1	Diretrizes gerais de projeto.....	116
5.2	Propriedades dos materiais em situação de incêndio.....	116
5.3	Ações e solicitações em situação de incêndio.....	117
5.4	Método tabular para pilares mistos.....	117
5.5	Método simplificado.....	121
5.6	Detalhes construtivos para elementos mistos.....	139
5.7	Método avançado de dimensionamento.....	145
5.8	Método experimental.....	145
5.9	Exercícios resolvidos.....	145
5.10	Exercícios propostos.....	152
<b>6</b>	<b>DIMENSIONAMENTO AO FOGO DE ESTRUTURAS DE MADEIRA.....</b>	<b>155</b>
6.1	Diretrizes gerais de projeto.....	155
6.2	Curva de incêndio-padrão.....	155
6.3	Segurança estrutural.....	156
6.4	Ações e combinações.....	156
6.5	Determinação da seção transversal residual.....	158
6.6	Ligações com conectores metálicos.....	159
6.7	Exercícios resolvidos.....	160
<b>7</b>	<b>AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS DANIFICADAS POR INCÊNDIO.....</b>	<b>163</b>
7.1	Efeito da temperatura nos materiais.....	164
7.2	Ensaio para a caracterização das propriedades residuais.....	171
7.3	Classificação de danos.....	172
7.4	Critérios gerais de reparação.....	173
7.5	Técnicas de reparação.....	174
<b>ANEXO – CARGAS DE INCÊNDIOS.....</b>		<b>182</b>
<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>		<b>189</b>
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....</b>		<b>191</b>

As figuras com o símbolo  são apresentadas em versão colorida nas páginas 180 e 181.