

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Corpo de Bombeiros

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 08/2025

Segurança estrutural contra incêndio

Parte 2 – Sistemas construtivos em madeira

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Definições
- 4 Procedimentos
- 5 Prescrições diversas
- 6 Referências normativas e bibliográficas

1 OBJETIVO

1.1 O expediente normativo a seguir tem como objetivo parametrizar as configurações construtivas que utilizam *wood frame* ou madeira massiva e estabelecer, com base na legislação nacional vigente e em legislações internacionalmente reconhecidas, as exigências de proteção contra incêndio apropriadas ao contexto estadual.

1.2 As edificações construídas com madeira que não se enquadram nas prescrições apresentadas neste documento devem ser tratadas de maneira apartada e analisadas por Comissão Técnica, conforme o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no estado de São Paulo.

2 APLICAÇÃO

2.1 O presente expediente normativo aplica-se a todos os grupos e divisões da Tabela 1 do Regulamento de Segurança Contra Incêndio, que utilizam madeira massiva ou *wood frame* em suas estruturas, exceto os grupos H-5, K, L, M-1, M-2, M-5, M-6 e M-7.

2.2 As edificações construídas com madeira devem atender às exigências das Tabelas 6 a 7 específicas do Regulamento de Segurança contra Incêndio em vigor e, complementarmente, às prescrições desta normativa.

2.3 As definições de altura e área estão descritas no Regulamento de Segurança Contra Incêndio de edificações na IT 03 – Terminologia de segurança contra incêndio.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Para os efeitos desta Instrução Técnica aplicam-se as definições constantes da IT 03 – Terminologia de segurança contra incêndio e no Regulamento de Segurança Contra Incêndios das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo.

4 PROCEDIMENTOS

4.1 Dimensionamento das estruturas de madeira em situação de incêndio

4.1.1 O dimensionamento das estruturas de madeira em situação de incêndio deve seguir a metodologia recomendada pela norma brasileira ABNT NBR 7190 - Projetos de estruturas de madeira.

4.1.2 O cálculo estrutural bem como o dimensionamento, execução e emissão de comprovante de responsabilidade técnica cabem ao responsável técnico, nas respectivas fases do processo de regularização junto aos órgãos competentes.

4.2 Tipologias das construções de madeira

4.2.1 As regras estabelecidas neste expediente foram baseadas no International Building Code (IBC) 2021 e harmonizadas com o Regulamento de Segurança Contra Incêndio em edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.

4.2.2 Para a definição e dimensionamento das medidas de segurança contra incêndio em edificações que utilizam estrutura de madeira deve ser aplicado o presente expediente de forma complementar às exigências prescritas no Regulamento de SCI e suas respectivas Instruções Técnicas.

4.2.3 Edificações que utilizam mais de um método construtivo devem seguir as exigências da situação mais restritiva.

4.2.4 As edificações construídas com madeira em sua estrutura portante são divididas em três tipos, sendo:

4.2.4.1 Tipo 1 – Estrutura de madeira massiva em edificação totalmente protegida por materiais de revestimento contra fogo.

4.2.4.1.1 Tipologia construtiva em que todos os elementos de madeira devem ser protegidos com material de revestimento contra fogo conforme item 4.3 incluindo as áreas de shafts, telhados e espaços ocultos. A composição construtiva deve ser capaz de resistir à totalidade do TRRF indicado pela Tabela 3.

4.2.4.1.2 A fachada, ou seja, parede externa exposta às intempéries, deve ser totalmente revestida, conforme Tabela 4.

4.2.4.2 Tipo 2 – Estrutura de madeira massiva em edificação sem proteção de materiais de revestimento contra fogo

4.2.4.2.1 Tipologia construtiva em que não há necessidade de se revestir os elementos estruturais de madeira massiva, exceto nas áreas de shafts e nos espaços ocultos, que devem ser revestidos conforme Tabela 4.

4.2.4.2.2 A fachada, ou seja, parede externa exposta às intempéries, quando for composta por elementos estruturais de madeira, deve ser totalmente revestida com materiais comprovadamente incombustíveis, conforme Tabela 4.

4.2.4.3 Tipo 3 – Estruturas de *wood frame*

4.2.4.3.1 Tipologia construtiva em que todos os elementos estruturais de madeira devem ser protegidos com material de revestimento contra fogo. A composição construtiva deve ser capaz de resistir à totalidade do TRRF indicado pela Tabela 3, incluindo as áreas de shafts e os espaços ocultos.

4.2.4.3.2 Os casos de isenção e redução de TRRF previstas na IT 08 podem ser aplicadas às edificações construídas com *wood frame* desde que o resultado não seja inferior a 30 minutos.

4.2.4.4 Para qualquer tipo de construção, os espaços ocultos e de passagem de instalações devem ser totalmente protegidos com materiais comprovadamente incombustíveis que favoreçam o atendimento do TRRF indicado na Tabela 4

4.2.5 Altura

4.2.5.1 As alturas máximas, em metros, das edificações construídas com madeira devem seguir os valores apresentados na Tabela 1. A determinação da altura limite é estabelecida com base no tipo de construção (madeira massiva ou *wood frame*), na exposição da madeira ao fogo, na instalação de chuveiros automáticos e detecção de incêndio bem como no grupo/divisão de uso da edificação, considerando a classificação estabelecida pela Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio em vigor.

4.2.6 Área

4.2.6.1 Áreas máximas, em metros quadrados, de edificações devem seguir os valores apresentados na Tabela 2. A determinação da área limite é estabelecida com base no tipo de construção (madeira massiva ou *wood frame*), na exposição da madeira ao fogo, na instalação de chuveiros automáticos e detecção de incêndio bem como no grupo/divisão de uso da edificação, considerando a classificação estabelecida pela Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio em vigor.

4.2.6.2 As medidas de segurança contra incêndio relacionadas aos limites de áreas para a compartimentação vertical e horizontal da edificação devem ser atendidas conforme exigência das Tabelas 6 do Regulamento de Segurança contra Incêndio em vigor, e de acordo com a IT 09, independente da área máxima da edificação prescrita na Tabela 2.

4.2.6.3 Independentemente da altura e do grupo de ocupação e do emprego de sistema de chuveiros automáticos e de detecção de incêndio, a compartimentação vertical em todos os pavimentos será sempre exigida.

4.2.7 Tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF)

4.2.7.1 O TRRF das edificações construídas com madeira deve respeitar os valores apresentados na Tabela 3, independente do grupo ou divisão.

4.2.7.1.1 As ligações entre elementos estruturais não devem comprometer o atendimento do TRRF estabelecido na Tabela 3. As soluções adotadas para que essa condição seja atendida devem atender ao disposto no item 5.2 .

4.3 Materiais de revestimento contra fogo

4.3.1 Os materiais de revestimento contra fogo, no que se refere às construções de madeira, perdem a sua função no instante em que se inicia o processo de carbonização dos elementos estruturais.

4.3.2 Os materiais de revestimento são divididos em dois grupos:

4.3.2.1 Materiais de revestimento contra fogo que possuem capacidade de retardar o início da carbonização da madeira (t_{carb}) em um tempo maior ou igual ao TRRF estabelecido para a edificação ($t_{carb} \geq TRRF$).

4.3.2.2 Materiais de revestimento contra fogo que possuem capacidade de retardar o início da carbonização da madeira em um tempo inferior ao TRRF estabelecido para a edificação ($t_{carb} < TRRF$). Nesses casos, as peças estruturais de madeira devem possuir capacidade de resistir à diferença entre o TRRF e o t_{carb} .

4.3.2.2.1 O tempo de resistência ao fogo mínimo exigido para o revestimento das edificações do tipo 1 deve seguir os valores apresentados na Tabela 4 conforme ensaios preconizados nas ABNT NBR 5628, 16945 e 16965 quando a peça for estrutural e 10636, 16945 e 16965 quando a peça não for estrutural. Para edificações do tipo 2 o revestimento contra fogo deve resistir a um tempo mínimo de 15 minutos para ser considerado na classificação do CMAR.

4.3.2.3 Caso sejam adotadas placas de gesso como revestimento, a resistência ao fogo da estrutura deve ser determinada conforme definido na ABNT NBR 7190-1 ou ABNT

NBR 17144-5.

4.3.2.4 As pinturas intumescentes podem ser utilizadas como alternativas às placas de gesso acartonado, contanto que tenham suas características determinadas por meio de ensaios em laboratórios nacionais ou internacionais de reconhecida competência conforme parâmetros estabelecidos pela norma ABNT NBR 5628 quando forem estruturais e ABNT NBR 10636 quando não forem estruturais.

4.4 Controle de materiais de acabamentos e revestimentos (CMAR)

4.4.1.1 O material de acabamento e revestimento do interior da edificação (parede, forro e piso) deve atender aos critérios da IT 10.

4.4.1.2 Em peças revestidas com materiais resistentes ao fogo, passa a ser de responsabilidade do revestimento, e não mais da superfície da madeira, atender aos requisitos de reação ao fogo estabelecidos pela IT 10. O corpo de prova submetido ao ensaio de reação ao fogo deve contemplar o substrato onde o material de acabamento e revestimento é aplicado.

4.4.1.3 O material de revestimento da fachada das edificações P1, conforme classificação da IT 08, com área máxima de 2.500 m², deve ser classificado como I, II-A ou II-B (conforme IT 10). As demais edificações devem possuir fachada composta por material de acabamento e revestimento incombustível, ou seja, classe I (IT 10).

4.4.1.4 O Fluxograma 1 auxilia no emprego do revestimento contra fogo na edificação.

4.5 Compartimentação

4.5.1 Compartimentação vertical:

4.5.1.1 Edificações com madeira massiva totalmente revestida (Tipo 1) ou com *wood frame* (Tipo 3) devem possuir contrapiso incombustível de no mínimo 25 milímetros de espessura.

4.5.1.2 Os encontros entre elementos estruturais devem ser selados para garantir a integridade (E) e a isolamento térmica (I), sendo que o sistema, constituído pelos elementos estruturais e selagem, deve possuir capacidade portante (R). As selagens mencionadas devem ser ensaiadas, expondo sua face inferior à curva padrão, de acordo com a norma ABNT NBR 16944 – 3, e na impossibilidade a ABNT NBR 5628. O contrapiso incombustível aplicado sobre a estrutura, conforme especificado no item 4.5.1.1, substitui a selagem caso seja submetido ao ensaio citado com resultado positivo.

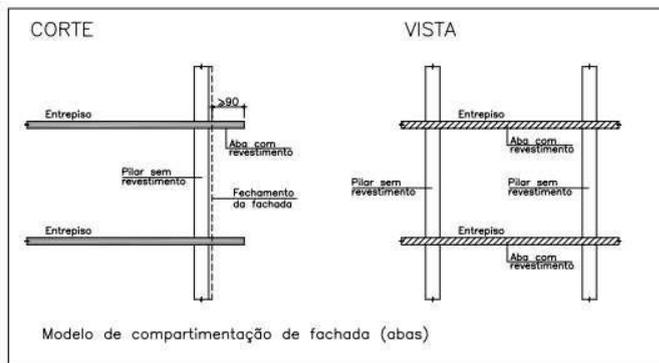


Figura 1. Compartimentação com anteparo horizontal

4.5.1.3 A compartimentação vertical de fachada deve atender às exigências da IT 09.

4.5.1.3.1 A figura 1 é exemplificativa de compartimentação vertical de fachada utilizando anteparo horizontal. As medidas devem ser lidas em centímetros.

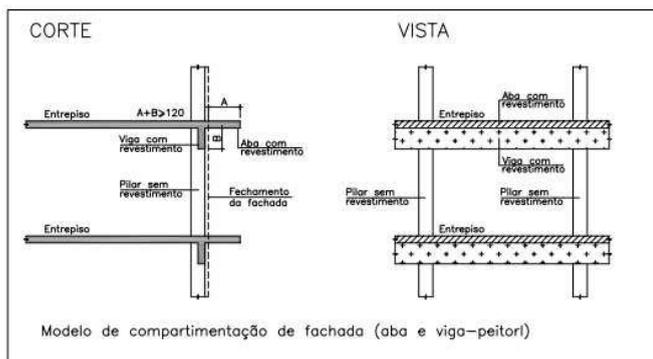


Figura 2. Compartimentação com anteparo vertical e horizontal

4.5.1.3.2 A figura 2 é exemplificativa de compartimentação vertical de fachada utilizando a composição de anteparo vertical e horizontal conforme item 4.2.1.1.3 da IT 09, ou seja, opção apenas para edificações de baixo risco (até 300 MJ/m²). As medidas devem ser lidas em centímetros.

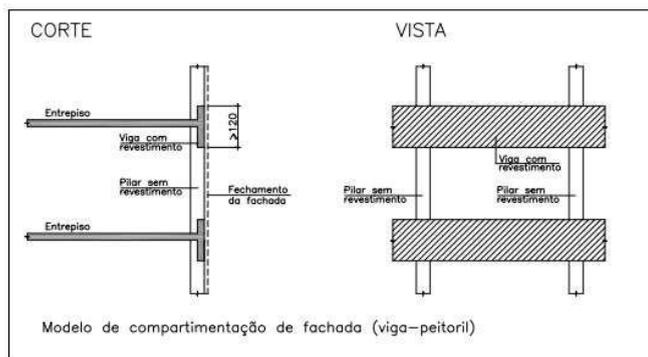


Figura 3. Compartimentação com anteparo vertical

4.5.1.3.3 A figura 3 é exemplificativa de compartimentação vertical de fachada utilizando anteparo vertical. As medidas devem ser lidas em centímetros.

4.5.2 Compartimentação horizontal:

4.5.2.1 As paredes de madeira massiva ou *wood frame* podem ser utilizadas para compartimentação de áreas conforme critérios da IT 09, desde que atendam aos critérios de resistência ao fogo conforme norma ABNT NBR 16945, podendo ser utilizadas inclusive em edificações de estrutura convencional.

4.5.2.2 Paredes de compartimentação horizontal construídas com *wood frame* ou com madeira massiva devem ser revestidas conforme Tabela 4 independentemente do tipo construtivo.

4.6 Saídas de emergência

4.6.1 As saídas de emergência devem ser dimensionadas conforme IT 11.

4.6.1.1 A estrutura e o material utilizado para a compartimentação da escada de emergência devem ser incombustíveis (Classe I, IT 10) assim como a estrutura da

própria escada para escadas protegidas e à prova de fumaça.

4.6.2 As circulações (corredores protegidos) que acessam às saídas de emergência enclausuradas devem possuir material de acabamento e revestimento Classe I ou Classe II - A, e, as saídas de emergência (escadas e rampas) devem ser Classe I ou Classe II - A, com $D_m \leq 100$, conforme IT n° 10.

5 PRESCRIÇÕES DIVERSAS

5.1 Subsolos

5.1.1 Não é permitida a construção de subsolos com madeira.

5.1.2 A área do 1º subsolo não é contemplada na área da edificação, desde que não ultrapasse a área máxima permitida destinada à edificação térrea e seja compartimentada do pavimento térreo, para fins de aplicação da Tabela 2.

5.2 Ligações

5.2.1 Em situação de incêndio, as ligações metálicas entre peças estruturais tendem a ser o ponto crítico para a manutenção da capacidade portante das estruturas de madeira.

5.2.2 As ligações entre elementos estruturais, no que diz respeito à capacidade de resistência ao fogo, podem ser classificadas em dois grupos:

5.2.2.1 Ligações expostas, sem revestimento contra fogo.

5.2.2.2 Ligações protegidas, com revestimento contra fogo.

5.2.3 As ligações revestidas contra fogo devem ser dimensionadas para que o conjunto atenda ao TRRF exigido para a edificação conforme ABNT NBR 5628.

5.2.4 Para todas as situações, é necessário o correto detalhamento e execução das ligações entre elementos estruturais, garantindo a capacidade resistente da conexão em situação de incêndio.

5.2.5 Considerações:

5.2.5.1 A pintura intumescente pode ser utilizada como alternativa ao revestimento contra fogo, contanto que tenha sua capacidade resistente determinada por meio de ensaios em laboratórios nacionais ou internacionais de reconhecida competência.

5.2.5.2 Quando a comprovação da capacidade resistente da conexão em situação de incêndio ocorrer por meio da realização de ensaios, as amostras ensaiadas devem ser representativas nos quesitos materiais, mão de obra, aplicação e montagem.

5.2.6 As ligações embutidas na própria peça de madeira devem ser seladas para garantir a capacidade resistente do conector metálico.

5.3 Adesivos

5.3.1 Os adesivos estruturais são divididos em dois grupos:

5.3.1.1 Adesivos estruturais que permanecem íntegros em situação de incêndio; e

5.3.1.2 Adesivos estruturais que perdem a integridade em situação de incêndio.

5.3.2 Para placas de madeira lamelada colada cruzada

(MLCC) fabricadas com adesivos não resistentes ao fogo, deve ser considerado a possibilidade do deslocamento das lamelas de madeira.

5.3.3 É permitida a utilização de adesivos não resistentes ao fogo nas seguintes situações:

5.3.3.1 Em edificações de até 6 metros de altura, desde que a lamela do MLCC exposta ao fogo possua no mínimo 40 milímetros de espessura.

5.3.3.2 Em edificações com altura compreendida entre 6 e 12 metros, desde que a primeira e a segunda lamelas do MLCC mais próximas a superfície exposta ao fogo possuam, no mínimo, 40 mm de espessura, e, com a previsão do sistema de chuveiros automáticos e detecção de incêndio.

5.3.4 O responsável técnico deve comprovar a manutenção da integridade do adesivo por meio de ensaios ou catálogos técnicos que contenham ensaios.

5.3.4.1 O documento de comprovação da integridade do adesivo em situação de incêndio deve ser obtido por meio de ensaios em laboratórios nacionais ou internacionais de reconhecida competência.

5.3.5 A ausência de comprovação da manutenção da integridade do adesivo em situação de incêndio o classifica como não resistente ao fogo. O Fluxograma 2 ilustra o fluxograma para análise dos adesivos estruturais.

5.4 O serviço de segurança contra incêndio pode exigir ensaios complementares em casos específicos relacionados às ligações, aos adesivos, ao CMAR, ao TRRF, à selagem corta fogo, à compartimentação e outros pontos que julgar necessário.

6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

Para mais esclarecimentos, consultar as seguintes normas técnicas:

____AMERICAN WOOD COUNCIL (AWC). Mass timber buildings and the IBC. Edição de 2021. Estados Unidos da América: INTERNATIONAL CODE COUNCIL (ICC), 2020.

____ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 63.911 de 10 de dezembro de 2018 - Regulamento de Segurança contra Incêndio em edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo. São Paulo, Brasil.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5628 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16143 - Preservação de Madeiras – Sistema de Categorias de uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 1528 - Porta resistente ao fogo para entrada de unidades autônomas e compartimentos específicos de edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16944 – 3 Selagens resistentes ao fogo em

elementos de compartimentação Parte 3: Ensaio de resistência ao fogo em selagens de juntas de construção. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16945 - Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17144-5: Proteção contra incêndio de elementos estruturais — Ensaio de resistência ao fogo. Rio de Janeiro: ABNT 2023.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16951 - Reação ao fogo de sistemas e revestimentos externos de fachadas — Método de ensaio, classificação e aplicação dos resultados de propagação do fogo nas superfícies das fachadas. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16965 - Ensaio de resistência ao fogo de elementos construtivos — Diretrizes gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

____ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7190 - Projetos de Estrutura de madeira. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. BRANDON, D. Fire Safety Challenges of Tall Wood Buildings – Phase 2: Task 4 – Engineering Methods. Research Foundation for the NFPA Mission. Boras, Suécia, p.46. 2018.

____CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comando do Corpo de Bombeiros. Instrução Técnica nº 08 - Segurança Estrutural Contra Incêndio. São Paulo: CBPMESP, 2025.

____CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comando do Corpo de Bombeiros. Instrução Técnica nº 09 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical. São Paulo: CBPMESP, 2025.

____CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comando do Corpo de Bombeiros. Instrução Técnica nº 10 - Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento. Comando do Corpo de Bombeiros. São Paulo: CBPMESP, 2025.

____CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Comando do Corpo de Bombeiros. Instrução Técnica nº 11 – Saídas de emergência. São Paulo: CBPMESP, 2025.

____EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). EN 1995-1-1: 2004. Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings. Bruxelas, 2004.

____EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION (CEN). EN 1995 1-2: 2004. Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-2: General - Structural fire design. Bruxelas, 2004.

____FRANGI, A. et al. Fire behaviour of cross-laminated solid timber panels. Fire Safety Science, v. 9, p. 1279-1290, 2008.

____INTERNATIONAL CODE COUNCIL (ICC). International Building Code: 2021. Estados Unidos da América.

____KLIPPEL, M., JUST, A. Guidance on Fire design of CLT including best practise, COST Action FP1404. Zurique, Suíça: COST Action FP1404, 2018.

____PALMA, P. Fire behaviour of timber connections. 2016. 111 (Tese de Doutoramento) Chair of Structural Engineering –

Timber Structures, ETH Zurique, Zurique, Suíça. SU, J. et al. Fire Safety Challenges of Tall Wood Buildings – Phase 2: Task 2 & 3 – Cross Laminated Timber Compartment Fire Tests. Research Foundation for the NFPA Mission. Ottawa, Canada, p.397. 2018

Tabela 1: Altura máxima das edificações construídas com madeira.

Grupo/ Divisão	Com chuveiros automáticos e detecção de incêndio	TIPO 1	TIPO 2	TIPO3
		madeira massiva totalmente revestida	madeira massiva totalmente exposta	<i>wood frame</i>
		Altura (m)	Altura (m)	Altura (m)
A, B, C, D, E, F, G, I, J, M-3 e 4, H-1, H-4 e H-6	não	12	12	12
	sim	30	23	12
H-2 e H-3	não	12	12	12
	sim	12	12	12

Tabela 2: Área máxima das edificações construídas com madeira.

Grupo/Divisão	Com chuveiros automáticos e detecção de incêndio	TIPO1	TIPO 2	TIPO 3
		madeira massiva totalmente revestida	madeira massiva totalmente exposta	<i>wood frame</i>
		Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)
A, B, C, M-3, F e H	não	5.000	2.500	1.500
	sim - térrea ^a	22.500	10.000	4.500
	sim - MP ^b	17.500	7.500	3.500
E, G4, G5, J3 e J4	não	7.500	3.000	1.500
	sim - térrea ^a	27.500	12.500	5.500
	sim - MP ^b	20.000	10.000	4.000
D, G1, G2, G3, J1, J2, I2 e I3	não	10.000	5.000	2.000
	sim - térrea ^a	42.500	17.500	8.000
	sim - MP ^b	32.500	12.500	6.000
I-1 e M-4 ^c	não	15.000	5.000	2.000
	sim - térrea ^a	55.000	22.500	8.000
	sim - MP ^b	42.500	17.500	6.000

a) Edificações térreas

b) MP - mais de um pavimento sobre o nível do solo

c) Apenas canteiro de obras

d) A área máxima da edificação pode ser substituída por chuveiros automáticos de resposta rápida nos termos da IT 23.

Tabela 3: TRRF das edificações construídas com madeira.

TRRF (minutos)				
madeira massiva e <i>wood frame</i>				
Altura	$h \leq 6$ m	$6 \text{ m} < h \leq 12$ m	$12 \text{ m} < h \leq 23$ m	$23 \text{ m} < h \leq 30$ m
TIPO 1 madeira massiva totalmente revestida	60	90	120	120
TIPO 2 madeira massiva totalmente exposta	60	90	120	-
TIPO 3 <i>wood frame</i>	60	60	-	-

Notas genéricas:

- 1) As isenções do Anexo A da IT de 08 podem ser aplicadas, observado os casos descritos no item 4.2.4.3.2
- 2) A redução do TRRF calculada por meio do método do tempo equivalente, descrito no Anexo "E" da IT 08, não se aplica às edificações com estruturas de madeira.
- 3) Os revestimentos utilizados na fachada devem obedecer ao tempo de resistência ao fogo prescrito na Tabela 4

Tabela 4: Tempo mínimo de resistência ao fogo do revestimento (interno ou externo).

Revestimento exigido para a área exposta de madeira massiva	
TRRF exigida para o edifício (minutos)	Tempo de resistência ao fogo do revestimento (minutos)
30	20
60	40
90	60
120	80