



## DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES: ESTUDO DA NORMA NBR 15575-5: SISTEMAS DE COBERTURAS

Vanessa Carolina Lombardi Ambrósio<sup>1</sup>, Julio Ricardo de Faria Fiess<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Engenharia Civil, UNICESUMAR, Maringá-PR. Bolsista PROBIC/UniCesumar

<sup>2</sup>Orientador, Mestre, Coordenador do curso de Engenharia Civil da UNICESUMAR

### RESUMO

O presente projeto de pesquisa teve como objetivo auxiliar na compreensão da nova norma, ABNT NBR 15575-5/2013 na área da engenharia civil, através da listagem dos itens de maior importância para elaborar um *check-list*, que tem como finalidade a aplicação dos requisitos mínimos do desempenho em edificações, referindo-se aos sistemas de coberturas prediais, com até cinco pavimentos, com foco aplicado na segurança e resistência contra incêndio. Durante o andamento do projeto, de natureza exploratória e qualitativa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando como principal ferramenta a NBR 15575/2013, avaliando-se os itens anteriormente referidos, complementando-a através do levantamento bibliográfico de outras normativas e conceitos que foram considerados relevantes sobre o assunto. Sendo assim, como a aplicação e exigência da norma é recente, o presente projeto tem como objetivo facilitar ao projetista de edificações a encontrar quais os itens necessários na especificação de materiais, produtos e processos para atender a norma, abrangendo os sistemas de coberturas com foco na resistência ao fogo. Para que o processo seja facilitado, foi elaborado um *check-list* como método de pesquisa para auxiliar o projetista, por ser considerado um sistema simples de verificação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Construção civil; Desempenho em edificações; NBR 15575-5; Sistemas de coberturas.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente expansão do mercado imobiliário no Brasil e devido ao grande desenvolvimento das cidades, o número de empresas voltadas à construção civil aumentou de maneira significativa para atender a demanda do setor no país.

Visando uma padronização para garantir uma maior qualidade às edificações, as normas foram sendo aprimoradas e adaptadas ao mercado da construção civil. Porém, segundo Strafacci Neto (2015), as primeiras normativas elaboradas levavam em conta as especificações dos materiais a serem utilizados, ao invés de dar enfoque a qualidade mínima do produto final. Ou seja, deu-se inicialmente importância às normas prescritivas, relacionadas ao produto, utilizando-se de linguagem técnica, e não ao resultado final.

Dessa maneira, com o objetivo de estabelecer critérios para a verificação do desempenho de edificações e seus sistemas construtivos, foi elaborada a NBR 15575, inicialmente publicada em 2008 e depois alterada em 2013, ano este em que entrou em vigor. Utiliza uma linguagem simples, facilitando as relações entre usuário, construtora, incorporadoras e fornecedores. Estabelece ainda os requisitos mínimos de comportamento em uso, critérios e métodos de avaliação, sendo que, ainda traz como categorização os níveis intermediário e superior.

A norma de desempenho em edificações NBR 15575/2013 é dividida em seis partes que abordam os requisitos gerais e os principais sistemas construtivos de habitações, sendo estes: sistemas estruturais, sistemas de pisos internos e externos,



sistemas de vedação vertical, sistemas de coberturas e sistemas hidrossanitários (CBIC, 2013).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Como técnica complementar e principal, foi elaborado um *check-list*, por ser considerado um sistema simples e flexível de verificação e identificação de itens, sendo que estes servem como base para guiar um processo, podendo ser adequados e reformulados. A metodologia para elaboração do *check-list* teve como base a parte 5 da NBR 15575/2013, e as normas que são por esta indicadas para métodos de ensaio e avaliação.

Durante a primeira semana do mês de outubro, os *check-lists* serão avaliados por profissionais na área da construção civil, sendo, dentro da amostragem pretendida, seis engenheiros civis e seis arquitetos, para avaliar a aplicabilidade e utilidade da lista, além de possíveis observações para melhorar a mesma ou ainda consertar possíveis erros. Abaixo, segue a tabela que foi elaborada através dos dados presentes na ABNT NBR 15575-5/2013, utilizada como base para elaboração do *check-list*.

**Tabela 1** - Análise dos itens para Sistemas de Coberturas na segurança contra incêndio

	Generalidades	Norma Complementar	Método de avaliação	Premissas de projeto	Nível de desempenho
Requisito	8.1 - Todas as exigências presentes na Parte 1 da norma também devem ser atendidas	-	-	-	-
Requisito	8.2 - Dificultar o risco de inflamação generalizada	-	-	-	-
Critério	8.2.1 - Propagação superficial de chamas	NBR 9442	Os componentes aparentes no teto do SC* devem possuir $IP^* \leq 25$ , conforme ensaio pela NBR 9442	Deve estabelecer o $IP^*$ dos componentes e indicar a possibilidade dos mesmos contribuírem com o desenvolvimento de calor	M (mínimo)
	8.2.2 - Resistência ao fogo das estruturas do SC*	NBR 14432 e NBR 5628	A resistência dos componentes é comprovada em ensaios conforme a NBR 5628	O projeto e dimensionamento das estruturas deve estar de acordo com a Parte 2 da NBR 15575. Além disso, o projeto do SC* deve prever componentes que se prolonguem até a face inferior do telhado	M (mínimo)



	8.2.3 - Propagação de chamas da face externa do sistema de cobertura	NBR 9442	Ensaio reproduzindo as condições de utilização conforme a NBR 9442, sendo que deve possuir $IP^* \leq 25$	Deve estabelecer o $IP^*$ dos componentes e indicar a possibilidade dos mesmos contribuírem com o desenvolvimento de calor	M (mínimo)
<b>Requisito</b>	8.3 - Visibilidade em situação de incêndio	-	-	-	-
<b>Critério</b>	8.3.1 - Densidade ótica da fumaça	ASTM E 662	Os SC* devem atender ao DF* máximo de 450, submetendo os referidos componentes aos ensaios da norma	Deve estabelecer sistemas que atendam o índice de DF* máximo de 450	M (mínimo)

Fonte: O autor

Os itens que se encontram abreviados na tabela 1, significam respectivamente:

- a) IP – Índice de propagação de chamas.
- b) DF – Desenvolvimento de fumaça.
- c) SC – Sistemas de coberturas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *check-list* desenvolvido foi dividido em três partes, sendo a face interna, face externa e estrutura principal do sistema de cobertura. O quadro 1 serve como identificação do projeto que está sendo avaliado, ou seja, os dados da obra em questão.

**Quadro 1 - Dados da obra**

Dados da Obra			
Estado (UF): ____	Cidade: _____		
Nome do edifício: _____			
Endereço: _____	Bairro: _____	Nº: _____	
Data de início: ____/____/____	Previsão/Data de término: ____/____/____		
Tipo de obra:	( ) Residencial	( ) Comercial	( ) Industrial
Quantidade total de pavimentos: _____			

Fonte: O autor

- a) A face interna do sistema de cobertura - como o teto, telhas, subcoberturas, forros, materiais de revestimento, acabamento, isolamento termo-acústico, entre outros.



## Quadro 2 - Check-list da face interna do Sistema de Cobertura

1 Face interna do Sistema de Cobertura	
1.1 Fase de elaboração de projetos	( ) Escolha dos materiais (teto, telhas, subcoberturas, forros, materiais de revestimento, acabamento, isolamento termo-acústico, entre outros)
	( ) Definição das técnicas e processos executivos que serão utilizados durante a obra
	Índice de propagação de chamas dos materiais (IP) ( ) Fornecido pelo fabricante ( ) Não fornecido (preencher etapa 1.2)
	Os materiais possuem alguma contribuição para o desenvolvimento de calor? ( ) Sim ( ) Não
	Desenvolvimento de Fumaça dos materiais (DF) ( ) Fornecido pelo fabricante ( ) Não fornecido (preencher etapa 1.2)
1.2 Ensaios para determinação de índices (caso os índices já sejam fornecidos pelo fabricante, pular essa etapa)	Índice de propagação de chamas (IP) ( ) Ensaio realizado conforme a NBR 9442 ( ) $IP \leq 25$ ( ) $IP > 25$ , logo, escolher outro material
	Desenvolvimento de Fumaça (DF) ( ) Ensaio realizado conforme a ASTM E 662 ( ) $DF \leq 450$ ( ) $DF > 450$ , logo, escolher outro material
1.3 Nível de desempenho do produto final	O IP dos componentes foi fornecido no projeto, sendo que o mesmo é menor ou igual a 25 ( ) Sim ( ) Não
	A possibilidade de desenvolvimento de calor dos materiais foi fornecida nos projetos ( ) Sim ( ) Não
	O Índice de Desenvolvimento de Fumaça dos sistemas é fornecido em projeto e obedece ao índice máximo de 450 ( ) Sim ( ) Não
	Obs: Se, nos três itens acima, foram marcadas somente a opção "sim", então o nível de desempenho mínimo (M) dos critérios 8.2.1 e 8.3.1 da Parte 5 da NBR 15575 foram atendidos, caso contrário, rever os itens que foram marcados na opção "não"
1.4 Fase final	( ) Elaborar, para o usuário, Manuais de Uso, Operação e Manutenção dos prazos de Vida Útil de Projeto (VUP)
	( ) Fornecer, se necessário, os prazos de garantia oferecidos

Fonte: O autor

b) A face externa do sistema de cobertura - telhas, mantas, membranas, materiais de revestimento, isolamento termo-acústico, ou outros que resultam aparentes na face externa da cobertura.



### Quadro 3 - Check-list da face externa do Sistema de Cobertura

2 Face externa do Sistema de Cobertura	
2.1 Fase de elaboração de projetos	( ) Escolha dos materiais (telhas, mantas, membranas, materiais de revestimento, isolamento termo-acústico, ou outros que resultam aparentes na face externa da cobertura)
	( ) Definição das técnicas e processos executivos que serão utilizados durante a obra
	Índice de propagação de chamas dos materiais ( ) Fornecido pelo fabricante ( ) Não fornecido (preencher etapa 2.2)
	Os materiais possuem alguma contribuição para o desenvolvimento de calor? ( ) Sim ( ) Não
2.2 Ensaio para determinação de índices (caso os índices já sejam fornecidos pelo fabricante, pular essa etapa)	Índice de propagação de chamas (IP) ( ) Ensaio realizado conforme a NBR 9442 ( ) $IP \leq 25$ ( ) $IP > 25$ , logo, escolher outro material
2.3 Nível de desempenho do produto final	O IP dos componentes foi fornecido no projeto, sendo que o mesmo é menor ou igual a 25 ( ) Sim ( ) Não
	A possibilidade de desenvolvimento de calor dos materiais foi fornecida nos projetos ( ) Sim ( ) Não
	Obs: Se, nos dois itens acima, foram marcadas somente a opção "sim", então o nível de desempenho mínimo (M) do critério 8.2.3 da Parte 5 da NBR 15575 foi atendido, caso contrário, rever os itens que foram marcados na opção "não"
2.4 Fase final	( ) Elaborar, para o usuário, Manuais de Uso, Operação e Manutenção dos prazos de Vida Útil de Projeto (VUP)
	( ) Fornecer, se necessário, os prazos de garantia oferecidos

Fonte: O autor

c) E, por último, a estrutura principal do sistema de cobertura – constituída por tesouras (ou pontaletes) e vigas principais, além da estrutura secundária (denominada também por trama, constituída por ripas, caibros e terças).

### Quadro 4 - Check-list da estrutura principal do Sistema de Cobertura

3 Estrutura Principal do Sistema de Cobertura	
3.1 Fase de elaboração de projetos	( ) Escolha dos materiais (para tesouras ou pontaletes, vigas principais, ripas, caibros e terças)
	( ) Definição das técnicas e processos executivos que serão utilizados durante a obra
	Resistência ao Fogo (RF) ( ) Fornecido pelo fabricante ( ) Não fornecido (preencher etapa 3.2)



3.2 Ensaio para determinação de índices (caso os índices já sejam fornecidos pelo fabricante, pular essa etapa)	Resistência ao Fogo (RF)	<input type="checkbox"/> Ensaio realizado conforme a NBR 5628 <input type="checkbox"/> Avaliação técnica conforme a NBR 14432 <input type="checkbox"/> Resultados obtidos por ensaios-tipo previamente realizados <input type="checkbox"/> Avaliada por métodos analíticos conforme a NBR 15200 (para estruturas de concreto) <input type="checkbox"/> Avaliada por métodos analíticos conforme a NBR 14323 (para estruturas de aço ou mistas aço-concreto)
	Obs: A Resistência ao fogo pode ser indicada por qualquer um dos itens/ensaios indicados acima	
3.3 Nível de desempenho do produto final	A Resistência ao Fogo da estrutura principal atende às exigências da NBR 14432 ou pelos outros ensaios definidos na etapa 3.2	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O projeto e o dimensionamento das estruturas obedece a Parte 2 (Requisitos para os sistemas estruturais) da NBR 15575	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	O projeto prevê componentes que se prolonguem até a face inferior do telhado, sem a presença de frestas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
	Obs: Se, nos três itens acima, foram marcadas somente a opção "sim", então o nível de desempenho mínimo (M) do critério 8.2.2 da Parte 5 da NBR 15575 foi atendido, caso contrário, rever os itens que foram marcados na opção "não"	
3.4 Fase final	( ) Elaborar, para o usuário, Manuais de Uso, Operação e Manutenção dos prazos de Vida Útil de Projeto (VUP)	
	( ) Fornecer, se necessário, os prazos de garantia oferecidos	

Fonte: O autor

## 4 CONCLUSÃO

Como resultado, é esperado que os profissionais não tenham conhecimento dos itens necessários presentes na normativa, ou ainda, que estes não tenham perspectiva da aplicação plena dos critérios para desempenho mínimo nos projetos elaborados. Por outro lado, foi possível perceber durante o estudo da NBR 15575/2013 que, como muitos itens da normativa relacionados aos sistemas de coberturas com foco na resistência ao fogo não deixam de maneira clara e concisa quais são todos os pontos problemáticos que o projetista deve se atentar, ou até mesmo para tomar como base para considerar que uma edificação atenda aos requisitos mínimos ou até superiores, uma sugestão seria de melhoria nesse ponto.

Ou seja, elaborar uma cartilha em que fosse possível dividir os sistemas de uma construção com todos seus componentes para especificar todos os itens que devem ser verificados na mesma. Já que na normativa NBR 15575/2013, por mais que os itens sejam divididos por sistemas, a indicação de como o projetista deve seguir caso encontre alguns problemas ou quais especificações quanto à índices este deve seguir é analisada de maneira superficial.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575 (PARTES 1 E 5): Desempenho de Edificações Habitacionais. 4 ed. Brasília: ANBT, 2013.

CBIC. Câmara Brasileira da indústria da Construção. Desempenho de edificações Habitacionais: Guia Orientativo para atendimento a ABNT NBR 15575. Brasília: 2013

STRAFACCI NETO, Gilberto. Desempenho na Construção Civil NBR 15.575:2013. 2015. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/>>. Acesso em: 10 maio 2015.